



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Educación

Unidad de Posgrado

**Aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar  
para el aprendizaje de mecánica de sólidos en los  
estudiantes del semestre I de la carrera de Físico  
Matemáticas - Universidad Nacional de Loja, 2016**

**TESIS**

Para optar el Grado Académico de Doctor en Educación

**AUTOR**

Manuel Lizardo TUSA TUSA

**ASESOR**

Norka OBREGÓN ALZAMORA

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Tusa, M. (2017). *Aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar para el aprendizaje de mecánica de sólidos en los estudiantes del semestre I de la carrera de Físico Matemáticas - Universidad Nacional de Loja, 2016*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---



# UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA

FACULTAD DE EDUCACIÓN  
UNIDAD DE POSGRADO

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS PRESENTADA POR EL GRADUANDO DON MANUEL LIZARDO TUSA TUSA PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN EDUCACIÓN

En la ciudad de Lima, a los 16 días del mes de febrero del 2017, siendo 11:00 a.m. se reunió en acto público en el Salón de Grados de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, el Jurado Examinador integrado por el Dr. KENNETH DELGADO SANTA GADEA (Presidente), Dra. NORKA OBREGON ALZAMORA (Asesora), Dr. ABELARDO CAMPANA CONCHA (Jurado Informante), Dr. EDGAR DAMIÁN NUÑEZ (Jurado Informante) y el Dr. ADAN ESTELA ESTELA (Miembro del Jurado), para recepcionar la sustentación de la tesis **APLICACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO TRANSDISCIPLINAR PARA EL APRENDIZAJE DE MECÁNICA DE SÓLIDOS EN LOS ESTUDIANTES DEL SEMESTRE I DE LA CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS - UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, 2016** que presenta el graduando don **MANUEL LIZARDO TUSA TUSA**, para optar el Grado Académico de Doctor en Educación.

Para el efecto, el Jurado Examinador tuvo a la vista el informe favorable del Jurado Informante integrado por la Dra. NORKA OBREGON ALZAMORA (Asesora), Dr. ABELARDO CAMPANA CONCHA (Jurado Informante), Dr. EDGAR DAMIÁN NUÑEZ (Jurado Informante)

Después de haber escuchado la sustentación del graduando, el Jurado Examinador procedió a formular las preguntas reglamentarias y, luego de una deliberación en privado, decidió otorgarle el calificativo de

MUY BUENO (17) Diecisiete

Como testimonio del acto que culminó a las 12:15 pm horas, cada uno de los miembros del Jurado Examinador procedió a suscribir el acta, para que se remita a las instancias correspondientes y se expida, previo trámite administrativo, el diploma que acredite a don **MANUEL LIZARDO TUSA TUSA**, para optar el Grado Académico de Doctor en Educación.

Dr. KENNETH DELGADO SANTA GADEA

Presidente

Dra. NORKA OBREGON ALZAMORA

Asesora

Dr. ABELARDO CAMPANA CONCHA

Jurado Informante

Dr. EDGAR DAMIÁN NUÑEZ

Jurado Informante

Dr. ADAN ESTELA ESTELA

Miembro del Jurado

## DEDICATORIA

A mis padres Félix y Francisca.

A mis hermanos Guillermo, Esperanza,  
Napoleón y Félix María.

A mis hijos Irina, Max, Milton, Maritza,  
Manuel, Fernando y Kimberly.

## AGRADECIMIENTOS

Imperecederos agradecimientos a las siguientes instituciones educativas: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, a la Facultad de Educación, Universidad Nacional de Loja, Carrera de Físico Matemáticas, a los docentes del Doctorado 2013 (2), a la Dra. Norka Obregón Alzamora, Asesora de tesis, por su acertada dirección científica y humana del desarrollo de la investigación. Y a las autoridades académico administrativas por su esfuerzo en la configuración y concreción del programa doctoral.

## INDICE

	<b>Pág.</b>
Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice	iii
Resumen	ix
Abstract	x
Introducción	xi
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO</b>	
<b>1.1. Fundamentación del problema de investigación</b>	17
<b>1.2. Planteamiento del problema</b>	21
1.2.1. Problema general	23
1.2.2. Problemas específicos	23
<b>1.3. Objetivos de la investigación</b>	24
1.3.1. Objetivo general	24
1.3.2. Objetivos específicos	24
<b>1.4. Justificación de la investigación</b>	25
<b>1.5. Formulación de la hipótesis</b>	27
1.5.1. Hipótesis general	27
1.5.2. Hipótesis específicos	27
<b>1.6. Identificación de las variables</b>	28
<b>1.7. Metodología de la investigación</b>	28
1.7.1. Tipo de investigación científica	28
1.7.2. Operacionalización de las variables	29
<b>1.8. Población y muestra</b>	33
<b>1.9. Confiabilidad de los instrumentos</b>	33
<b>1.10. Validación de los instrumentos</b>	34
<b>1.11. Glosario de términos</b>	35
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
<b>2.1. Antecedentes de la investigación</b>	38
<b>2.2. Bases teóricas o teoría sustantiva</b>	42
<b>2.2.1. Modelo Pedagógico Transdisciplinar</b>	42
2.2.1.1. Definición del modelo	42
2.2.1.2. Particularidades esenciales del paradigma o modelo	44
2.2.1.3. Definición de modelo pedagógico	45
2.2.1.4. Modelos pedagógicos en la educación superior	46
2.2.1.5. Modelo pedagógicos centrado en la enseñanza	47
2.2.1.6. Modelos pedagógico centrado en el proceso enseñanza – aprendizaje	48
2.2.1.7. Modelo pedagógico centrado en el aprendizaje	49
2.2.1.8. Modelo pedagógico centrado en la formación	50
<b>2.2.1.9. El debate sobre la calidad de la educación, según modelos pedagógicos</b>	52

<b>2.2.2. Procesos curriculares en la educación superior</b>	54
2.2.2.1. Plan curricular y mejoramiento de la calidad de los aprendizajes	54
2.2.2.1.1. El plan curricular	54
2.2.2.1.2. Mejoramiento de la calidad de los aprendizajes	60
2.2.2.2. Gestión curricular y desarrollo de la didáctica universitaria	70
2.2.2.2.1. La gestión curricular	70
2.2.2.2.2. Desarrollo de la didáctica universitaria	81
2.2.2.3. Diseño curricular y pertinencia social	92
2.2.2.3.1. Diseño curricular	92
2.2.2.4. Aprendizajes de calidad y formación del estudiante	116
2.2.2.4.1. Aprendizajes de calidad	116
<b>2.2.3. Formación del estudiante</b>	122
<b>2.2.4. Modelo pedagógico transdisciplinar</b>	126
2.2.4.1. Direccionamiento didáctico	126
2.2.4.2. Asignatura o disciplina	128
2.2.4.3. Multi o pluridisciplina	131
2.2.4.3.1. La interdisciplina	132
2.2.4.3.2. La transdisciplina como alternativa	133
2.2.4.3.3. Alcances para el mejoramiento de la educación superior	139
2.2.4.4. Planteamiento epistemológico del modelo pedagógico transdisciplinar	142
2.2.4.4.1. El modelo pedagógico transdisciplinar	142
2.2.4.4.2. Importancia del modelo pedagógico en el proceso educativo	143
2.2.4.4.3. Epistemología del modelo pedagógico transdisciplinar	143
2.2.4.4.4. Complementariedad epistemológica de base del modelo pedagógico transdisciplinar	145
2.2.4.5. Las funciones sustantivas en el modelo pedagógico transdisciplinar	147
2.2.4.5.1. La función docencia	148
2.2.4.5.2. La función investigación	148
2.2.4.5.3. La función vinculación con la colectividad	148
2.2.4.5.4. La función gestión	149
2.2.4.6. La práctica docente transdisciplinar	149
2.2.4.7. Diseño curricular transdisciplinar	151
2.2.4.7.1. Macro currículo	151
2.2.4.7.2. Empoderamiento teórico	158
2.2.4.7.3. Investigación formativa	159
2.2.4.7.4. Investigación generativa	160
2.2.4.7.5. Vinculación con la colectividad	161
2.2.4.7.6. El modelo pedagógico transdisciplinar y el mejoramiento de la calidad de la educación superior	164



<b>CAPÍTULO III: ESTUDIO EMPÍRICO</b>	
3.1. Presentación, análisis e interpretación de los datos de la variable aprendizaje de mecánica de sólidos	169
3.2. Prueba de las hipótesis	177
3.2.1. Prueba de la hipótesis general	178
3.2.2. Prueba de las hipótesis específicas	179
3.2.2.1. Prueba de hipótesis específica 01	179
3.2.2.2. Prueba de hipótesis específica 02	180
3.2.2.3. Prueba de hipótesis específica 03	181
3.3. Discusión de los resultados	182
<b>CONCLUSIONES</b>	184
<b>RECOMENDACIONES</b>	186
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	187
<b>ANEXOS</b>	194

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla nº 01:</b>	Plan de estudios	17
<b>Tabla nº 02:</b>	Operacionalización de la variable independiente: Modelo pedagógico transdisciplinar	31
<b>Tabla nº 03:</b>	Operacionalización de la variable dependiente: Aprendizaje de mecánica de sólidos	32
<b>Tabla nº 04:</b>	Resumen del procesamiento de los casos de la variable de mecánica de sólidos	33
<b>Tabla nº 05:</b>	Estadísticos de fiabilidad del instrumento de la variable de mecánica de sólidos	34
<b>Tabla nº 06:</b>	Validación de los expertos	34
<b>Tabla nº 07:</b>	Matriz problemática (desglose de las prácticas profesionales)	96
<b>Tabla nº 08:</b>	Matriz Valor crediticio	100
<b>Tabla nº 09:</b>	Matriz plan de estudios	102
<b>Tabla nº 10:</b>	Año lectivo y objeto de estudio	105
<b>Tabla nº 11:</b>	Diseño curricular	112
<b>Tabla nº 12:</b>	Modelo pedagógico	143
<b>Tabla nº 13:</b>	Diseño de programa de disciplina o evento científico con el nuevo modelo pedagógico	157
<b>Tabla nº 14:</b>	Frecuencias pre test de la variable aprendizaje de mecánica de sólidos	169
<b>Tabla nº 15:</b>	Frecuencias pos test de la variable aprendizaje de mecánica de sólidos	170
<b>Tabla nº 16:</b>	Frecuencias del pre test de la dimensión aprendizaje Física como ciencia	171
<b>Tabla nº 17:</b>	Frecuencias del pos test de la dimensión aprendizaje Física como ciencia	172
<b>Tabla nº 18:</b>	Frecuencias del pre test de la dimensión aprendizaje sólidos no deformables	173
<b>Tabla nº 19:</b>	Frecuencias del pos test de la dimensión aprendizaje sólidos no deformables	174
<b>Tabla nº 20:</b>	Frecuencias del pre test de la dimensión aprendizaje sólidos deformables	175
<b>Tabla nº 21:</b>	Frecuencias del frecuencias pos test de la dimensión aprendizaje sólidos deformables	176
<b>Tabla nº 22:</b>	Diferencia de medias pre y pos test de la variable aprendizaje de mecánica de sólidos	178
<b>Tabla nº 23:</b>	Significancia pre y pos test de la variable aprendizaje de mecánica de sólidos	178
<b>Tabla nº 24:</b>	Diferencia de medias pre y pos test de la dimensión aprendizaje Física como ciencia	179
<b>Tabla nº 25:</b>	Significancia pre y pos test de la variable aprendizaje de mecánica de sólidos	179

<b>Tabla nº 26:</b>	Diferencia de medias pre y pos test de la dimensión aprendizaje sólidos no deformables	180
<b>Tabla nº 27:</b>	Significancia pre y pos test de la dimensión aprendizaje sólidos no deformables	180
<b>Tabla nº 28:</b>	Diferencia de medias pre y pos test de la dimensión aprendizaje sólidos deformables	181
<b>Tabla nº 29:</b>	Significancia pre y pos test de la dimensión aprendizaje de sólidos deformables	181

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico nº 01:</b>	Mapa de la zona de planificación 7. Ecuador	22
<b>Gráfico nº 02:</b>	Elementos del modelo pedagógico	152
<b>Gráfico nº 03:</b>	Importancia que tiene en el proceso formativo	153
<b>Gráfico nº 04:</b>	La transdisciplina	154
<b>Gráfico nº 05:</b>	Objetos de estudio	155
<b>Gráfico nº 06:</b>	Empoderamiento teórico	159
<b>Gráfico nº 07:</b>	Investigación formativa	160
<b>Gráfico nº 08:</b>	Investigación generativa	161
<b>Gráfico nº 09:</b>	Vinculación con la colectividad	162
<b>Gráfico nº 10:</b>	Cambios esperados con el modelo pedagógico por funciones sustantivas	163
<b>Gráfico nº 11:</b>	Porcentaje pre test de la variable aprendizaje de mecánica de sólidos	169
<b>Gráfico nº 12:</b>	Porcentaje del pos test de la variable aprendizaje de mecánica de sólidos	170
<b>Gráfico nº 13:</b>	Porcentaje del pre test de la dimensión aprendizaje Física como ciencia	171
<b>Gráfico nº 14:</b>	Porcentaje del pos test de la dimensión aprendizaje Física como ciencia	172

<b>Gráfico nº 15:</b>	Porcentaje del porcentajes pre test de la dimensión aprendizaje sólidos no deformables	173
<b>Gráfico nº 16:</b>	Porcentaje del pos test de la dimensión aprendizaje sólidos no deformables	174
<b>Gráfico nº 17:</b>	Porcentaje del pre test de la dimensión aprendizaje sólidos deformables	175
<b>Gráfico nº 18:</b>	Porcentaje del post test de la dimensión aprendizaje sólidos deformables	176

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo nº 01:</b>	Cuadro de consistencia	195
<b>Anexo nº 02:</b>	Variable independiente: modelo pedagógico transdisciplinar	197
<b>Anexo nº 03:</b>	Variable dependiente: aprendizaje de mecánica de sólidos	199
<b>Anexo nº 04:</b>	Cronograma de actividades	200
<b>Anexo nº 05:</b>	Desarrollo de las actividades de aprendizaje de mecánica de sólidos con el modelo pedagógico transdisciplinar	208
<b>Anexo nº 06:</b>	Lista de cotejo pre- test Variable independiente: Aprendizaje en mecánica de sólidos	228
<b>Anexo nº 07:</b>	Propuesta alternativa	232
<b>Anexo nº 08:</b>	Ficha de validación de los instrumentos por los expertos	251

## RESUMEN

La presente investigación científica tiene como objetivo: determinar en qué medida la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar influye en el aprendizaje de mecánica de sólidos en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas – Universidad Nacional de Loja, 2016. Corresponde a un estudio pre experimental, puesto que se trabajó con un solo grupo comprendido por 22 estudiantes del semestre I de la carrera de Físico Matemáticas de la Universidad Nacional de Loja, 2016, para el tratamiento de los datos estadísticos de la prueba de las hipótesis se aplicó el T de Student, para ver la diferencia de medias entre el pre y pos test.

Los resultados demostraron que entre el modelo pedagógico transdisciplinar y el aprendizaje de mecánica de sólidos, existe una diferencia de medias de 4.9 puntos en los cuales el modelo pedagógico transdisciplinar mejoraron el aprendizaje de mecánica de sólidos.

El modelo pedagógico transdisciplinar mejoró la dimensión aprendizaje Física como ciencia, hallándose una diferencia de medias de 4.86 en la población estudiada. Asimismo se confirman entre la variable modelo pedagógico transdisciplinar se mejoró la dimensión aprendizaje de sólidos no deformables, hallándose una diferencia de medias de 4.86 en cuanto a la dimensión aprendizaje Física como ciencia.

Por otro lado, resultados entre la variable modelo pedagógico transdisciplinar y la dimensión aprendizaje de sólidos deformables se halló una diferencia de medias de 4.77 en la muestra, notándose un aprendizaje sobresaliente en sólidos deformables.

**PALABRAS CLAVES:** modelo pedagógico transdisciplinar, aprendizaje, mecánica de sólidos, sólidos no deformables, física, ciencia, sólidos deformables

## ABSTRACT

The present scientific research aims to determine the extent to which the application of the transdisciplinary pedagogical model influences the learning of solids mechanics in the students of the Mathematical Physics career - National University of Loja, 2016. Corresponds to a pre-experimental study, Since we worked with a single group comprised of 22 students of the I semester of the Physical Mathematics career of the National University of Loja, 2016, for the treatment of the statistical data of the test of the hypotheses was applied Student's T, To see the difference of means between the pre and pos test.

The results showed that between the transdisciplinary pedagogical model and the learning of solid mechanics, there is a mean difference of 4.9. In which the transdisciplinary pedagogical model improved the mechanics of solids learning.

The transdisciplinary pedagogical model improved the physical learning dimension as a science, finding a mean difference of 4.86 in the study population. Also confirmed among the variable transdisciplinary pedagogical model was the learning dimension of non-deformable solids, finding a mean difference of 4.86 in terms of the physical learning dimension as a science.

On the other hand, results between the variable transdisciplinary pedagogical model and the learning dimension of deformable solids found a mean difference of 4.77 in the sample, noting an outstanding learning in deformable solids.

**KEY WORDS:** transdisciplinary pedagogical model, learning, solids mechanics, non-deformable solids, physics, science, deformable solids.

## INTRODUCCIÓN

En el Ecuador con la nueva constitución aprobada en referéndum en el 2008, se ha puesto la esperanza en la transformación de la educación como potente insumo para abrir el paso a una economía del buen vivir de los ecuatorianos. El Buen Vivir es la nueva categoría inaugurada para remplazar a la categoría: economía de mercado, que las constituciones anteriores mantenían en su marco ideológico, como base para impulsar el desarrollo del país.

Desde esta perspectiva, el Art. 340 de la Nueva Carta Magna, especifica los aspectos fundamentales que el Estado prioriza para hacer realidad el buen vivir: educación, salud, seguridad social, hábitat, vivienda, cultura, cultura física y tiempo libre, comunicación social, ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, gestión de riesgo, población y movilidad humana, seguridad humana y transporte.

Progresivamente se han ido creando un espectro de leyes para rescatar el Estado, del reduccionismo en el servicio público, como producto de las economías neoliberales predecesoras. Las políticas educativas estatales han ampliado los servicios de la educación, que comprende ahora desde el nacimiento con la educación inicial de 0 a 5 años; educación general básica, de 5 a 15 años; bachillerato de 15 a 18 años; y, en adelante, educación universitaria para profesionalizarse y pos graduarse.

Las innovaciones no se han hecho esperar en materia de infraestructura, desarrollo tecnológico didáctico, formación del talento, creación de ambientes saludables de aprendizaje, nuevas estructuras curriculares con elevada pertinencia social, evaluación y aseguramiento de la calidad con estándares, formación del talento encargado de educar; en maestrías y doctorados, apertura de becas para que los jóvenes estudien en universidades del mundo, evaluación externa e interna de centros educativos y universidades con propósitos de acreditación; examen nacional de educación para el ingreso a

las universidades según las responsabilidades sociales de las profesiones, investigación en la formación, vinculación social; y, empoderamientos en la sociedad de la información y el conocimiento.

Paulatinamente los organismos que dirigen y gestionan la educación se han ido posesionando de un discurso crítico, a decir de las autoridades, de una pedagogía crítica, que en su afán de mejorar la educación ha orientado desde una visión pragmatista y tecnocrática. Una parte de la crítica va dirigida a los currículos con materias fragmentadas, aisladas de la realidad o aquella formación que transcurre en los reducidos espacios de aulas con deficiencias tecnológicas, las llamadas universidades garaje (Correa: 2012), o profesores taxi, en alusión a los docentes con varios cargos y horas de dedicación a la cátedra. Otras críticas se han blandido en contra del exceso de carreras universitarias o al gobierno paralelo en la dirección de procesos universitarios por agrupaciones políticas que en último término determinaban lo que debía hacerse o no en la cotidianidad universitaria.

En este contexto esta investigación tiene por finalidad visibilizar las interacciones de los componentes del modelo pedagógico y los aprendizajes de la educación superior, experimentando su influencia y posteriormente asumirlo como alternativa que desde una visión de complementariedad pudiera incorporarse a la carrera para el diseño curricular y el mejoramiento de los aprendizajes, al tiempo que fusionarse con los proyectos del régimen de desarrollo de la zona de planificación 7 del Ecuador.

El modelo pedagógico es como un transformador de energías: transforma el régimen de desarrollo, las políticas de Estado y necesidades de ciencias, tecnologías y profesionales, de la sociedad; en idearios, sistemas, procesos y productos pedagógicos universitarios.

Este transformador tiene algunos arrietes, lo primero la existencia de la universidad dirimiendo el desarrollo de su entorno natural y social; el plan curricular y su relación con el mejoramiento de la calidad de la educación



superior, la gestión curricular y su vínculo con la didáctica universitaria; el diseño curricular en relación con la pertinencia social y los aprendizajes de calidad y sus concatenaciones con el tipo de formación del estudiante universitario.

La energía, comunicación y lenguaje que se filtran en estos arietes tienen mucho que ver con lo ontológico, esparcido en los con quiénes, para quiénes y contra quienes un proceso educativo cobra vida; con la cuestión epistemológica de cómo construir científica y pedagógicamente una formación de carrera; con el campo metodológico, procedimental, técnico y valorativo de los resultados, actividades, sistemas y observadores. Finalmente esta energética se plasma en el tipo y forma de los valores humanos, institucionales y sociales de las personas educadas con la propuesta formativa y listas para continuar proyectándose educativamente en la sociedad.

La investigación partió de un problema principal: ¿En qué medida la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar influye en el aprendizaje de mecánica de sólidos en los estudiantes del semestre I de la carrera de Físico Matemáticas - Universidad Nacional de Loja, 2016?

Como sub problemas: ¿En qué medida la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar influye en el aprendizaje de física como ciencia, aprendizaje de sólidos no deformables y el aprendizaje de sólidos deformables en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas -Universidad Nacional de Loja, 2016?. Del mismo modo tuvo por objetivos específicos: Establecer en qué medida la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar influye en el aprendizaje de física como ciencia, aprendizaje de sólidos no deformables y el aprendizaje de sólidos deformables en los estudiantes de la población de estudio.

Las pistas hipotéticas, para articular el marco teórico con la investigación de campo en la carrera de físico matemáticas, se establecieron de una hipótesis

principal: El modelo pedagógico transdisciplinar incrementa el aprendizaje de mecánica de sólidos en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas – Universidad Nacional de Loja, 2016; y, de las sub hipótesis: La aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar incrementa el aprendizaje de física como ciencia, aprendizaje de sólidos no deformables y el aprendizaje de sólidos deformables en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas - Universidad Nacional de Loja, 2016.

En lo metodológico, la investigación se tipifica como cuantitativa, ex pos-facto, transversal, descriptiva, correlacional y proactiva. En lo cuantitativo se mide numéricamente el grado de actitud de profesores y estudiantes de la comunidad educativa de la carrera de Físico Matemáticas, sobre las variables, dimensiones e indicadores; Ex pos-facto, por cuanto se estudia eventos educativos que han transcurrido; transversal, se investiga en un tiempo determinado; descriptiva en tanto se recolecta, representa, analiza e interpreta la intensidad y dirección de las actitudes docentes y estudiantiles sobre dimensiones y variables; Correlacional, para comprobar las hipótesis, midiendo cuantitativamente la fuerza de relación entre variables, en un momento determinado; y, proactiva, en el sentido de que se plantea una propuesta de modelo pedagógico transdisciplinar como síntesis a las recomendaciones finales. La población objetivo está compuesta por 7 docentes y 74 estudiantes, dado que es menor a cien, se procedió a involucrar a la misma, como informantes de experiencia.

En la lógica de construcción de la investigación subyace el método científico: un tema con dos variables; el problema e hipótesis principal y sub hipótesis; metodología; resultados; discusión; y, conclusiones.

En la lógica de presentación, el informe está compuesto por un resumen, una introducción, y tres capítulos: I, planteamiento del estudio; II, Marco teórico; III, Estudio empírico; de manera adicional: conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

El modelo pedagógico centrado en la enseñanza se resiste a desaparecer, es visto como negativo, sin embargo se lo podría catalogar como decadente, está presente en los actos académicos por asignaturas, con exclusividad en el aula, con contenidos organizados por unidades y el examen como prueba esencial para medir la cantidad de conocimientos que ha memorizado el estudiante.

El modelo pedagógico centrado en el proceso enseñanza- aprendizaje, al igual que el anterior, se lo considera negativo, pero los principios orientadores como las conductas observadas, la planeación por objetivos conductuales, la exigencia del texto principal y secundario de estudios, la secuenciación de las clases por semana exclusivamente en aula, la presentación de los planes de clase y la evaluación como medición con pruebas que tiene una valoración del 60 %, indican que se ubica en una posición dual entre lo decadente y dominante.

El modelo pedagógico centrado en el aprendizaje, pretende constituirse en dominante, profesores y estudiantes en las aulas hacen esfuerzos por el aprendizaje cooperativo, el uso de tecnologías que facilitan la prestación de los temas de aprendizaje o la representación de teorías, juicios y razonamientos, el trabajo grupal. Se han ampliado los criterios e indicadores de calidad, no solamente se mira al aula como el espacio para el aprendizaje, se dirige la mirada a la institución en cuanto a su organización, recursos e infraestructura, investigación, vinculación social, la academia y los estudiantes. Se mejora el entorno del aprendizaje como la pertinencia social de la profesión, la meritocracia docente, el sílabo como bitácora del proceso de aprendizaje; y, la evaluación como suma de trabajos, presentaciones tipo conferencia, participación, talleres de aprender haciendo y exposiciones de temas del sílabo e informes grupales en algunos casos alojados en un portafolios pedagógico.

El modelo pedagógico centrado en la formación es un complemento del anterior, con la idea de que lo fundamental es el aprendizaje, el plan curricular incluye aspectos del nivel meso y micro curricular, en el diseño curricular se

toma en cuenta la visión, misión, perfil profesional redactado como prácticas o a veces como competencias, campo profesional, campo ocupacional, prácticas, plan de estudios , plan de asignaturas básicas , de profesionalización y titulación; y, sílabos para organizar cada asignatura. Como actividades complementarias están las prácticas pre docentes y acciones de vinculación con la colectividad.

**EI TESISISTA**

## CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

### 1.1. Fundamentación del problema de investigación

La carrera de Físico Matemáticas pertenece al Área de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja, la cual forma docentes para la educación básica superior y bachillerato, de acuerdo al marco legal vigente.

Como docente de amplia experiencia universitaria e investigador de la Universidad Nacional de Loja he observado con preocupación que en el plan de estudios de la carrera de Físico Matemáticas, cuya estructura es la siguiente:

Tabla n°01: Plan de estudios

CICLOS	ASIGNATURAS	CICLOS	ASIGNATURAS
1	Realidad nacional Mecánica de sólidos Fundamentos de la matemática. Fundamentos de geometría	5	Evaluación curricular Expresión oral 2 Didáctica de la matemática y la física Álgebra superior Pedagogía Experimental
2	Antropología social Físico química Lógica formal Ecuaciones funcionales Geometría proyectiva Código de valores	6	Informática Metodología de la investigación Electricidad Elaboración de materiales e instrumentos de laboratorio de física
3	Sociología de la educación Física de la audición Álgebra lineal Medios audiovisuales Código de conducta	7	Organización y administración de la educación Dibujo lineal y técnico Magnetismo Diseño de investigación social
4	Mecánica de fluidos Expresión oral 1 Trigonometría plana y esférica Métodos pedagógicos	8	Matemática financiera Física atómica Cálculo diferencial e integral Trabajo de titulación

Fuente: Secretaría de la Carrera de Físico Matemáticas (2016)

De las 36 asignaturas , solo hay dos relacionadas con pedagogía: métodos pedagógicos y pedagogía experimental, que corresponde al 5,5%; una de didáctica de la matemática y la física , que corresponde al 2,8%; mientras que las materias de especialidad llamadas también de profesionalización son diez y nueve; desde el primer ciclo al octavo son las asignaturas de : mecánica de sólidos, fundamentos de la matemática, fundamentos de geometría, físico química, ecuaciones funcionales , geometría proyectiva , física de la audición, álgebra lineal, mecánica de fluidos, trigonometría plana y esférica, álgebra superior, informática, electricidad, elaboración de materiales e instrumentos de laboratorio de física, dibujo lineal y técnico, magnetismo, matemática financiera, física atómica, cálculo diferencial e integral, que corresponde al 53 %; tres materias de apoyo para elaborar los trabajos para la titulación, tales como: metodología de la investigación, diseño de investigación social y trabajo de titulación, forman el 8,3%; luego hay un conjunto de asignaturas para complementar el plan, en orden ascendente: realidad nacional, antropología social, lógica formal, código de valores, sociología de la educación, medios audiovisuales, código de conducta, expresión oral 1, evaluación curricular, expresión oral 2, organización y administración de la educación; ocupando el 30,5 % del plan.

Esta situación deja entrever que no está claro el significado de formar maestros, faltan las ciencias de la educación, de manera principal pedagogía, por igual currículo, no se puede ubicar la asignatura de evaluación curricular si antes estudiar el plan curricular, la gestión curricular, el diseño curricular. Como no se puede perseguir logros, desempeños o metas sin antes no estudiar la gestión de calidad de la educación, de los aprendizajes, la didáctica como ciencia, la calidad desde la pertinencia social y las características de la formación. De la misma manera asignaturas como código de valores y código de conducta no tiene sentido en un plan curricular para formar docentes en físico Matemáticas, a sabiendas que hay marcos legales que establecen deberes y derechos.

Surgen preguntas como: ¿Cuál es el modelo pedagógico que orienta, direcciona y mide el accionar docente?, ¿Cómo el modelo esboza una filosofía de la calidad de la educación superior?, ¿De qué manera el modelo orienta y direcciona el currículo en lo relacionado al plan, la gestión, el diseño y las características de los aprendizajes?, y ¿Cómo en la calidad, se incluyen lo estatal- institucional, el aprendizaje, la didáctica, la pertinencia social y la formación del estudiante?

De esa manera se presenta la idea Surge así la idea de investigar si existe en la carrera un modelo pedagógico que proporcione bases teóricas, procedimentales y técnicas, concepciones y prácticas, estilos de dirección y organización, evaluación y aseguramiento de la calidad; que establezca el marco ontológico, epistemológico, metodológico, el tipo de profesional que se quiere formar y los valores de los que debe estar revestido. Que indique las simetrías o asimetrías con las exigencias de calidad de la educación superior.

Una investigación en este sentido fue la desarrollada por el Consejo Nacional de Educación Superior (CONESUP) , (2005) sobre: La Práctica Docente en las Universidades Públicas del País, en el informe de investigación se concluye “los modelos pedagógicos que predominan en la planificación y operatividad de la práctica docente universitaria , son los de tendencia tradicional, y conductista, ..., Los paradigmas que orientan el proceso enseñanza-aprendizaje como parte de la práctica docente , se caracterizan por comunicar la teoría más moderna ; hacer que el alumno recite el método; asumir la planificación de la asignatura con flexibilidad ; proponer el aprendizaje de la investigación mediante asignaturas en el currículo; ejecutar la práctica después de una elevada formación teórica al final de las carreras , por falta de tiempo; no usar la investigación como método de aprendizaje; y, propiciar el consumo de la ciencia y tecnología e integrarla como apéndice , para la formación teórica del estudiante”.

Once años después, y más en una época de significativos cambios en el sistema universitario ecuatoriano, qué ha pasado en la carrera, que modelo pedagógico son decadentes, dominantes o emergentes, que modelos son recurrentes o hay apertura a otros más avanzados que se corresponden con las sociedades de la innovación.

En la investigación sobre la construcción y la aplicación de herramientas didácticas multimedia para el aprendizaje significativo en el bloque numérico del área de matemática de los estudiantes del octavo grado de educación general básica del colegio particular Dr. José María Vivar castro de la ciudad de Loja. Período 2013-2014, desarrollada por Lirian Anaveliza García Granda, se concluye que el 85% de los docentes indicaron que siempre es necesario que se los capacite en la utilización de las herramientas didácticas de multimedia.

El desarrollo tecnológico en la docencia es un factor de pertinencia social de una carrera universitaria que forma maestros, lo que agrega nuevas preocupaciones sobre el modelo pedagógico en lo concerniente a uno de los elementos de gestión curricular como la formación de los formadores y otro de calidad como el manejo de informática en la docencia.

En la investigación relacionada con Prácticas experimentales de laboratorio para el fortalecimiento del aprendizaje, en el bloque curricular de leyes del movimiento, del primer año de bachillerato general unificado paralelo A de la unidad educativa anexa a la universidad nacional de Loja. Periodo 2013-2014, de autoría de Diego Vicente Herrera Yanagómez se concluye “los estudiantes presentan dificultad al interpretar las leyes del movimiento y relacionarlas con los fenómenos naturales que ocurren en la vida cotidiana, además, que el empleo de prácticas experimentales de laboratorio permite desarrollar en el estudiante la capacidad de crear su propio conocimiento a través de la experimentación, facilitando el aprendizaje de las leyes del movimiento”.



Esta conclusión nos lleva a preguntarnos cómo la carrera está formando a los futuros profesores que forma, cómo se relaciona la teoría con la práctica, de qué manera aprovechando el estudio en física es la oportunidad para analizar y comprender los fenómenos naturales en la realidad o desarrollar prácticas experimentales, haciendo que el alumno gestione su propio conocimiento. Nuevamente constituyen elementos importantes del modelo pedagógico y calidad de los aprendizajes.

## **1.2. Planteamiento del problema**

La investigación se ubica la carrera de Físico Matemáticas, una de las treinta y seis carreras, que tiene la Universidad Nacional de Loja. Institución de educación superior del Ecuador de amplia trayectoria, que se asienta en la Zona de Planificación 7. Zona que abarca tres provincias: Loja, El Oro y Zamora Chinchipe.

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, SEMPLADES (2014), indica que esta Zona “Tiene una superficie de 27.113,26 km<sup>2</sup>, 9,96 % de la superficie nacional, una Población de 1'144.471 equivalente al 8,29% de la población del país. Limita al norte con las provincias de Guayas, Azuay y Morona Santiago. Al sur y al este con Perú, y al oeste con Perú y el Océano Pacífico.

En su territorio se asientan tres universidades: la Universidad Nacional de Loja y la Universidad Técnica Particular de Loja en la provincia de Loja; y, la Universidad Técnica de Machala en la provincia de El Oro.

Gráfico nº 01: Mapa de la zona de planificación 7. Ecuador



Fuente: Secretaría Nacional de planificación. (SENPLADES)

La universidad Nacional de Loja (2015), haciendo referencia a su filosofía institucional en su plan de desarrollo, indica en su visión, que se trata de “...una Institución de Educación Superior, laica, autónoma, de derecho público, con personería jurídica y sin fines de lucro, de alta calidad académica y humanística, que ofrece formación en los niveles: técnico y tecnológico superior; profesional o de tercer nivel; y, de postgrado o cuarto nivel; que realiza investigación científico-técnica sobre los problemas del entorno, con calidad, pertinencia y equidad, a fin de coadyuvar al desarrollo sustentable de la región y del país, interactuando con la comunidad, generando propuestas alternativas a los problemas nacionales, con responsabilidad social; reconociendo y promoviendo la diversidad cultural y étnica y la sabiduría popular, apoyándose en el avance científico y tecnológico, en procura de mejorar la calidad de vida del pueblo ecuatoriano”.

En su misión declara que sus grandes tareas van encaminadas a “consolidarse como una Comunidad Educativa, con excelencia

académica, humanista y democrática, líder en el desarrollo de la cultura, la ciencia y la tecnología”.

La problemática que precede, determina un problema principal y un conjunto de sub problemas derivados. Se configuran en la relación entre el modelo pedagógico y la calidad de educación superior, el plan curricular y la calidad de los aprendizajes, la gestión curricular y la didáctica universitaria, el diseño curricular y la pertinencia social y los aprendizajes acreditados de calidad y la formación que tiene el futuro profesional. Relaciones circunscritas a la carrera de Físico Matemáticas, que efectivamente tiene un marcado prestigio en la formación de docentes en la Universidad Nacional de Loja.

#### 1.2.1. Problema general:

¿En qué medida la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar influye en el aprendizaje de mecánica de sólidos en los estudiantes del semestre I de la carrera de Físico Matemáticas - Universidad Nacional de Loja, 2016?

#### 1.2.2. Problemas específicos:

- a) ¿En qué medida la **aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar** influye en el **aprendizaje de física como ciencia** en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas -Universidad Nacional de Loja, 2016?
- b) ¿En qué medida la **aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar** influye en el **aprendizaje de sólidos no deformables** en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas -Universidad Nacional de Loja, 2016?

- c) ¿En qué medida la **aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar** influye en el **aprendizaje de sólidos deformables** en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas -Universidad Nacional de Loja, 2016?

### **1.3. Objetivo de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Determinar en qué medida la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar influye en el aprendizaje de mecánica de sólidos en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas – Universidad Nacional de Loja, 2016.

#### **1.3.2. Objetivos específicos:**

- a) Establecer en qué medida la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar influye en el aprendizaje de física como ciencia en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas -Universidad Nacional de Loja, 2016.
- b) Caracterizar en qué medida la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar influye en el aprendizaje de sólidos no deformables en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas -Universidad Nacional de Loja, 2016.
- c) Cuantificar en qué medida la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar influye en el aprendizaje de sólidos deformables en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas -Universidad Nacional de Loja, 2016.

#### **1.4. Justificación de la investigación**

El presente trabajo contribuirá en los siguientes aspectos:

##### **I. TEÓRICA**

El aprendizaje exige direccionalidad, magnitud y sentido. Esto lo proporciona el modelo pedagógico.

En la formación de docentes de físico matemáticas, el mismo está en debate. Hay predominancia del modelo centrado en la enseñanza o en el proceso enseñanza/aprendizaje. Las actividades académicas se desarrollan básicamente en aula. Con una rutina que es clásica: concepto, ejemplo, ejercicios, examen.

Si se aplica el modelo pedagógico transdisciplinar la cantidad, diversidad, calidad y calidez del aprendizaje tiende a incrementarse.

Por lo que es importante teorizar sobre este experimento, que aportaría con conceptos, categorías, juicios y razonamientos en los dos sentidos de la formación del futuro docente: en lo pedagógico didáctico, y en los procesos curriculares.

##### **II. PRÁCTICA:**

La investigación aporta a la práctica docente en amplios aspectos como:

- Planificar las actividades pedagógicas disciplinares, multidisciplinares, interdisciplinares y transdisciplinares.
- Organizar cada dimensión en indicadores como el objeto de estudio, la construcción del conocimiento, la didáctica y los

valores a conseguir en apego al tipo de formación profesional de acuerdo a lo que establece el modelo.

- Planear, gestiona y diseñar el currículo en función a la pertinencia social, al régimen de desarrollo, el acumulado histórico de la ciencia y la técnica y las gradaciones que propone la transdisciplinariedad.
- Construir estándares de calidad en forma secuenciada, y de acuerdo a la lógica de la ciencia y al aprendizaje.

### **III. SOCIAL**

En un país los cambios en la matriz productiva y los servicios, el trabajo laboral y la investigación básica y aplicada, se deben a tres factores claves: educación, tecnología e innovación.

Hay generaciones que han estudiado muy mal la matemática y la física porque el modelo pedagógico basado en la enseñanza o en la conducta observada divide el conocimiento en tantas partes como sea necesario, de lo simple a lo complejo, para transmitir lo simple porque esa era además la materia prima de los temas de estudio. Los ejemplos llueven: factores, factoriales, cálculo, movimiento con causa, sin cauda, efecto Doppler, hidráulica, electricidad, magnetismos, ondas, ecuaciones, vectores etc. Todo un chagrillo de materias, temas, subtemas exámenes orales, escritos, completivos, etc. Al final en las carreras terminamos con la queja de que no hay producción intelectual, proyectos de investigación y cooperación con la comunidad. Esta investigación se justifica socialmente por cuanto la Carrera está considerada de bien público, lo que se haga o deje de hacer afecta a la formación de los estudiantes y estos vacíos se reflejarán más tarde como docentes de física y matemáticas en el subsistema de educación básica y bachillerato, adicionalmente, en la familia y en la sociedad.

efectivamente las sociedad a través de su dirección política educa, una vez educada la persona actúa educativamente en la sociedad, cualquier deficiencia será un verdadero agujero social, errores que luego se agigantan constituyéndose en obstáculos para crear, ingeniar, re conceptualizar, interactuar, colaborar, aportar, evaluar y acreditar socialmente.

### **1.5. Formulación de hipótesis**

En el campo educativo siempre se va a encontrar inconvenientes en el aprendizaje de las ciencias en los estudiantes, por ello los docentes y los miembros de la institución deben evaluar la situación y buscar herramientas que permitan mejorar este aspecto. En el caso de nuestra población de estudio se presenta inconvenientes en el aprendizaje de la mecánica de sólidos en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas – Universidad Nacional de Loja, por ello consideramos que una herramienta que nos permitiría mejores resultados académicos es el modelo pedagógico transdisciplinar, puesto que nos presenta diversas alternativas y soluciones para un conocimiento específico.

#### **1.5.1. Hipótesis General.**

HG1. El modelo pedagógico transdisciplinar incrementa el aprendizaje de mecánica de sólidos en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas – Universidad Nacional de Loja, 2016.

#### **1.5.2. Hipótesis específicas**

H1. La aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar incrementa el aprendizaje de física como ciencia en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas -Universidad Nacional de Loja, 2016.

H2. La aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar incrementa el aprendizaje de sólidos no deformables en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas - Universidad Nacional de Loja, 2016.

H3. La aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar incrementa el aprendizaje de sólidos deformables en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas - Universidad Nacional de Loja, 2016.

## **1.6. Identificación de las variables**

### **6.1. Variable Independiente**

✓ Modelo Pedagógico Transdisciplinar

### **6.2. Variable Dependiente**

✓ Aprendizaje de mecánica de sólidos

## **1.7. Metodología de la investigación**

### **1.7.1. Tipo de investigación científica**

La investigación es pre experimental, cuantitativo, aplicado, y proactiva.

#### **Pre experimental.**

- Se manipula deliberadamente la variable independiente para ver su efecto y relación con la variable dependiente
- La Variable independiente es la que causa los cambios observados al término del experimento, en la variable dependiente.



- La variable dependiente son las que recogen los efectos producidos por la variable independiente.
- Se ha utilizado un grupo de estudiantes establecidos no aleatoriamente con anterioridad.
- Diseño de pre test- pos test. Se aplica un pre test, un tratamiento sólo a un grupo, y posteriormente, se aplica un post test.

**Cuantitativa.-** Se mide numéricamente el grado de influencia del modelo pedagógico transdisciplina en el aprendizaje de mecánica de sólidos en los estudiantes del semestre I de la carrera de Físico Matemáticas de la Universidad Nacional de Loja, 2016.

**Transversal.-** se recolecta datos numéricos de una situación antes y después de la aplicación del modelo pedagógico transdisciplina en cuanto a conocimientos resultado de aprendizajes en mecánica de sólidos, asignatura del primer semestre del plan de estudios de la carrera de Físico Matemáticas de la Universidad Nacional de Loja, 2016. con un pre test y pos test en una corte de tiempo septiembre 2015 a febrero 2016.

**Proactiva.-** la investigación es proactiva porque al experimentar el modelo pedagógico transdisciplina, se lo sugiere dada su importancia y valor científico pedagógico como propuesta para la innovación de los aprendizajes y el currículo destinado a la formación de pedagogos en físico matemáticas.

### 1.7.2. Operacionalización de las variables

Las variables se operacionalizan de acuerdo a las tablas que son presentadas a continuación

**Proactiva.**- la investigación es proactiva porque al experimentar el modelo pedagógico transdisciplina, se lo sugiere dada su importancia y valor científico pedagógico como propuesta para la innovación de los aprendizajes y el currículo destinado a la formación de pedagogos en físico matemáticas.

### **Operacionalización de las variables**

Las variables se operacionalizan de acuerdo a las tablas que son presentadas a continuación

Tabla n°02: Operacionalización de la variable independiente: Modelo pedagógico transdisciplinar

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	SESIONES
MODELO PEDAGÓGICO TRANSDISCIPLINAR	Disciplinariedad	Objeto de Estudio.	1,2,3,4,5
		Construcción del Conocimiento.	
		Métodos y Técnicas.	
		Axiología.	
	Multidisciplinariedad	Juicios de Valor.	6,7,8,9,10
		Pensamiento Lógico.	
		Complementariedad entre varias Disciplinas.	
		Valoración de diferentes Fuentes Científicas.	
		Intersección de los conocimientos.	
		Creación de los medios de producción Multidisciplinar en Mecánica de Sólidos	
	Interdisciplinariedad	Pedagogía y Calidad e la Educación en Mecánica de Sólidos.	11,12,13,14,15
		Plan Curricular y Calidad de la Educación Superior en Mecánica de Sólidos.	
		Gestión Curricular y Didáctica en Mecánica de Sólidos	
		Diseño Curricular y Pertinencia Social en Mecánica de Sólidos.	
		Formación Educativa.	
	Transdisciplinariedad	Intercambio de conocimientos científicos y saberes ancestrales.	16,17,18,19,20
		Sistema de estudios pos profesionales a los graduados de la carrera.	
		Pasantías y prácticas pre- profesionales	
		Programas de educación continúa.	
		Capacitación de calidad, asesoría y consultoría especializada.	
		Campamentos y eventos científicos en mecánica de sólidos.	
		Proyectos de colaboración, ayuda mutua y reciprocidad con los actores y sectores involucrados en Mecánica de Sólidos.	
		Divulgación popular de la información, la ciencia y la tecnología en Mecánica de Sólidos.	

Fuente: Tusa (2016)

Tabla n°03: Operacionalización de la variable dependiente: Aprendizaje de mecánica de sólidos

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	VALORACIÓN/ÍNDICE	INSTRUMENTO
APRENDIZAJE DE MECÁNICA DE SÓLIDOS	Aprendizaje de la física como ciencia	Realidad y Objeto de estudio de la Física.	1,2,3,4,5,6	Deficiente 00 – 06 Regular 07 Bueno 08 Muy bueno 09 Sobresaliente 10	Pre y pos test
		Ubicación de la Física en el campo de las ciencias.			
		Construcción del Conocimiento en Física.			
		Los Métodos de Investigación en Física.			
		Paradigmas de la Ciencia Física.			
		Valores.			
	Aprendizaje de sólidos no deformables	Fenomenología de los sólidos no deformables en cuanto a movimientos, fuerzas y energías.	7,8,9,10,11,12		
		Modelos didácticos para el aprendizaje de movimientos, fuerzas, energía y materia. Analizar, sintetizar y comentar diversas aportaciones de científicos en la ampliación de las fronteras del conocimiento de mecánica de sólidos.			
		Estrategias de planificación de clases para el aprendizaje de objetos de estudio de mecánica de sólidos.			
		Proyectos de investigación en mecánica de sólidos y los socializa en la colectividad educativa.			
	Aprendizaje de sólidos deformables	Comprende el campo de acción de los sólidos deformables.	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20		
		Pondera la aplicación de los sólidos no deformables en el mejoramiento de la vida del ser humano.			
		Elabora un proyecto de cooperación sobre el tratamiento de desechos sólidos con el Municipio de Loja.			

Fuente: Tusa (2016)

### 1.8. Población y muestra.

La población estará conformada por los estudiantes del semestre I de la carrera de Físico Matemáticas de la Universidad Nacional de Loja, Ecuador.

N = 22 estudiantes

Asimismo la muestra estará conformada por:

n = 22 estudiantes

Fuente: Matriculados 2015

### 1.9. Confiabilidad de los instrumentos

Para medir el nivel de confiabilidad del instrumento del pre y pos test de la variable de mecánica de sólidos, se ha recurrido a la prueba de Alfa de Cronbach cuyo resultado es:

Tabla nº 04: Resumen del procesamiento de los casos de la variable de mecánica de sólidos

		N	%
Casos	Válidos	72	100.0
	Excluidos	0	0.0
	Total	72	100.0

Tabla n° 05: Estadísticos de fiabilidad del instrumento de la variable de mecánica de sólidos

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.855	4

Los resultados hallados, respecto a la confiabilidad del instrumento aplicado tanto el pre y pos test, se aprecia en la tabla n° 09 el alfa de cronbach resultó de .855 que representa el 85.50%. Se corrobora, el instrumento aplicado es de tendencia alta, conforme a la respuesta de la muestra.

#### 1.10. Validación de los instrumentos

Los expertos que validaron la prueba, son docentes de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos , señores:

Tabla n° 06: Validación de los expertos

N°	EXPERTOS	V.I	V.D
1	Dr. Alonso Estrada Cuzcano	100 %	100 %
2	Dr. Elías Jesús Mejía Mejía	100 %	100 %
3	Dr. José Antonio Salazar Mejía	100 %	100 %
4	Dr. Tinoco Gómez Oscar Rafael	88 %	88 %
5	Dr. Teodoro Rubén Mecía Maraví	74 %	74 %
6	Dr. Edgar F. Damían Núñez	86.3 %	86.3 %
<b>TOTAL</b>		<b>91.38%</b>	<b>91.38 %</b>

La apreciación de los expertos respecto a la validación de los instrumentos tanto para la variable independiente y la dependiente, la sumatoria es de 91.38 %, el cual representa de alta aplicabilidad para la muestra.

### **Coeficiente de validación de Eiken**

$$V = S / (n (C - 1))$$

Siendo:

S: Sumatoria de Sí.

Si: Valor asignado por el juez.

n: Número de expertos.

c: Número de valores en la escala de valoración.

Por tanto por cada experto :  $V = 6 / (6 (2-1)) = 1$

### **1.11. Glosario de términos**

- ✓ **Modelo pedagógico.-** Se ubica a continuación del proyecto político educativo del Estado, se asume como modelo o paradigma y comprende, la dimensión ontológica: delimitación de la realidad, insumos, personas, infraestructura. El marco epistémico: primados, teorías, leyes y formas de construcción y problemas compartidos. Dimensión didáctica: Métodos, procedimientos, técnicas e instrumentos de medida. Dimensión axiológica: valores que proyecta el modelo empoderar en las personas.
- ✓ **Plan curricular.-** Es una forma de construcción orientada por el modelo pedagógico, sus alcances, dirección y sentido dependerán del mismo. tiene tres niveles de concreción: macro currículo (realidad a ser transformada, políticas, infraestructura y recursos). Meso currículo (cómo se va a transformar esa realidad: prácticas profesionales, perfil profesional, plan de estudios y malla). Microcurrículo (a través de qué, tal realidad se transforma, situaciones o eventos educativos que pueden ser asignaturas, disciplinas, talleres, módulos. En todo caso depende del paradigma).
- ✓ **Gestión curricular.-** Es acción, práctica, desempeño o gestión, orientada bajo los principio, teorías, leyes, ejemplos e hipótesis del

paradigma o modelo pedagógico. Motoriza la ejecución del plan curricular, mediante acciones de emprendimiento , sustentada en la ciencia normal paradigmática con la cual planifica, organiza, dirige, administra, evalúa, acredita, y forma a la comunidad científica educativa involucrada.

- ✓ **Diseño curricular.-** Se refiere a cuestiones teóricas, procedimentales y técnicas de cómo se elabora una propuesta curricular, para un proceso de educación, formal, no formal, informal o accidental, dependiendo de lo que orienta y comprende el modelo pedagógico. Puede ser por asignaturas, áreas de conocimiento, ejes formativos, módulos o eventos académicos.
- ✓ **Aprendizaje de calidad.-** Son aprendizajes que se realizan bajo el control, orientación o dirección de un modelo o paradigma pedagógico, que determina sobre la calidad de los productos, procesos o resultados.
- ✓ **Calidad de la educación superior.-** En la universidad es el cuanto se educan, si se educan bien y en qué medida la educación superior se plasma efectivamente en una serie de beneficio para los educandos, la sociedad y el desarrollo. Depende del modelo pedagógico que subyace en la trayectoria universitaria.
- ✓ **Calidad de los aprendizajes.-** Es anteponer un dispositivo de calidad paradigmática para llevar a cabo un aprendizaje o aprendizajes en el orden de interiorizar, memorizar, acumular, obtener logros conductuales, competencias o prácticas del perfil, investigación, vinculación o servicios a la comunidad.
- ✓ **Didáctica universitaria.-** Ciencia normal paradigmática o modelo pedagógico comprende la teoría y práctica para la acción educativa, a



Nivel de los métodos, procedimientos, técnicas e instrumentos de medición.

- ✓ **Pertinencia social.-** Es cómo un modelo pedagógico está en interface con las necesidades, problemas o tensiones sociales para en debida forma educar a la personas, y educadas, aporten a la transformación social.
- ✓ **Formación del estudiante.-** Contrario a deformación. La formación es el ideal de un modelo pedagógico holístico, que está pensando en el tipo de profesional que el desarrollo a escala humana demanda, o que el régimen del buen vivir de las personas lo necesita y les es pertinente.
- ✓ **Modelo pedagógico transdisciplinario.-** Se proyecta con la formación profesional articularse en los proyectos socioeducativos del régimen de desarrollo de la región o zona de impacto de la institución educativa; garantizando que el plan curricular tenga en el macro currículo los proyectos de cooperación, colaboración e interacción. En el meso currículo una formación básica disciplinar y multidisciplinar. Una formación profesional interdisciplinar; y, una formación ecológica que articule al ser que aprende, su ambiente, su praxis investigativa, trabajo y cooperación social. En el micro currículo: disciplina, multidisciplinar e interdisciplinar.

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes de la investigación**

#### **a) Antecedentes internacionales**

Se citan tesis de posgrado en temáticas y problemáticas inmersas en el modelo pedagógico y la calidad de la educación superior que se han realizado en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. Importantes trabajos que proporcionan experiencia para tratar el problema en cuestión.

Obregón A. Norka Inés, (2002), Influencia del currículo y del sistema de soporte en la calidad de la gestión administrativa en la Facultad de Educación de la U.N.F.V., se concluye que “se ha determinado la influencia de la gestión curricular y del sistema de soporte, para el logro de la calidad en la formación profesional”.

Frisancho León A. E., (2013), Análisis comparado de la calidad de la formación que se realiza en los programas especiales de la facultad de educación de la UNMSM, se concluye que “la percepción de la calidad de la enseñanza que reciben los estudiantes de los programas especiales de la facultad de educación , en general, de nivel medio, tanto en lo que respecta a la escala total como a los diferentes factores que la componen: actitudes y comportamientos del profesorado, competencias del profesorado, contenido del plan de estudio , instalaciones, y equipamiento , y organizaciones de la enseñanza”.

Chamba Pasaca I., N., (2014 – 2015), Estrategias didácticas para potenciar la inteligencia lingüística- verbal en los estudiantes de tercer grado de educación general básica, del centro educativo Sagrado Corazón de la ciudad de Loja. Período lectivo 2014-2015, concluye

“docentes deben capacitarse y tener presente las estrategias didácticas en el aula”.

Herrera Yanagómez D. V., (2013 – 2014), Prácticas experimentales de laboratorio para el fortalecimiento del aprendizaje, en el bloque curricular de leyes del movimiento, del primer año de bachillerato general unificado paralelo a de la unidad educativa anexa a la universidad nacional de Loja. Periodo 2013-2014, concluye: “los estudiantes presentan dificultad al interpretar las leyes del movimiento y relacionarlas con los fenómenos naturales que ocurren en la vida cotidiana, además, que el empleo de prácticas experimentales de laboratorio permite desarrollar en el estudiante la capacidad de crear su propio conocimiento a través de la experimentación, facilitando el aprendizaje de las leyes del movimiento”.

Capa Zumba, L., A., (2013 – 2014). El uso del material didáctico concreto pedagógico para el logro de aprendizajes significativos en el estudio de vectores del bloque de física del primer año de bachillerato general unificado de la unidad educativa Fernando Suárez Palacios de la ciudad de Loja, periodo 2013-2014, concluye: “1. Los estudiantes no conocen cómo está determinada una magnitud vectorial. 2. No conocen las características que tiene un vector. 3. No tienen claro los sistemas de representación de un vector. 4. Carecen de conocimiento de cómo representar de un vector en coordenadas polares. 5. Desconocen la manera de expresar un vector en coordenadas rectangulares. 6. Desconocen la mayoría de estudiante la manera de expresar un vector coordenadas geográficas. 7. No tienen el conocimiento en lo que respecta a los pasos para graficar un vector por el método del paralelogramo y por el método del polígono. 8. No poseen el aprendizaje necesario para realizar operaciones con vectores. Con respecto a los docentes: 9. No utilizan material concreto al momento de impartir sus clases”.

**Torres Sarango B., L., (2013 – 2014),** La aplicación del currículo de primer año de educación básica y su incidencia en el desarrollo de destrezas lógico – matemáticas de los niños y niñas de primer grado de la unidad educativa María Auxiliadora, de la ciudad de Caria manga, cantón Calvas, provincia de Loja, período lectivo 2013 – 2014. Lineamientos alternativo, concluye “El 100% de maestras encuestadas manifiestan que sí aplican el Currículo de Primer Año en la jornada diaria de trabajo con los niños y niñas y manifiestan que en la Institución Educativa existe un Plan Curricular Institucional o Currículo de Primer Año. El 42% de niños y niñas tienen un desarrollo de Destrezas Lógico Matemática equivalente a Muy Satisfactorio, el 26% Satisfactorio; y, el 32% Poco Satisfactorio. Demostrando que existe un considerable porcentaje de niños y niñas que tienen dificultades en el desarrollo de las Destrezas Lógico – Matemáticas”.

#### **b) Antecedentes nacionales**

**Piña, R. (2010)** en su tesis, para optar el grado académico de Doctor en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, con el título “El desempeño docente y su relación con las habilidades del estudiante y el rendimiento académico en la Universidad Particular de Iquitos, año 2010” tuvo por objetivo determinar la relación existente entre el desempeño docente con las habilidades del estudiante y el rendimiento académico de la población de estudio. En las conclusiones se destaca que un 47.3% de la muestra señala como bueno el desempeño docente, cercano a un 43.8% que lo califican como regular, por lo cual el investigador recomienda una reingeniería curricular, ya que el actual cuenta con un currículo por objetivos, lo cual no permite el desarrollo sustancial de las capacidades y habilidades de los estudiantes y tampoco permite una mejora metodológica de los docentes.

También, **Ramírez (2009)** realizó un estudio cuyo objetivo es determinar la relación existente entre: el plan de estudio, el desempeño docente en el aula, el uso de los recursos tecnológicos y la calidad de la formación profesional de los estudiantes de educación artística de la Escuela Superior Pública de Música en la ciudad de Iquitos. La muestra estuvo conformada por los 104 estudiantes de cuarto y quinto año de estudios en el 2008. El tipo de investigación fue correlacional.

Se utilizó como técnica la encuesta, los instrumentos fueron los cuestionarios y las pruebas de conocimientos. Los resultados indicaron que el plan de estudio de la Escuela Superior Pública de Música en la ciudad de Iquitos debe contemplar los cuatro componentes del arte (teatro, música, artes visuales y danzas), ya que la mayoría de alumnos manifestaron estar totalmente de acuerdo con que el plan de estudio no está actualizado, porque no 9 presenta los cuatro componentes. Además manifestaron “que el plan de estudio debe contar con mayor número de horas dedicadas a la investigación, ya que en la actualidad la asignación de horas en este aspecto es muy poca”. Se concluye que el nivel de formación del estudiante de educación artística en esta institución no es el adecuado.

**Obregón (2002)** investigó sobre la influencia del currículo y del sistema de soporte en la calidad de la gestión administrativa. Su objetivo fue establecer la influencia del currículo y el sistema de soporte e identificar los tipos de gestión que se aplican en el proceso de formación profesional de la facultad de educación de la Universidad Nacional Federico Villarreal. La investigación es de tipo explicativo y ex post facto. El instrumento que utilizó para evaluar el currículo de una carrera profesional universitaria fue la evaluación de sistema de soporte de la formación profesional universitaria y el test de evaluación de la calidad del proceso de formación profesional en cuatro escuelas profesionales de la facultad de educación (educación física, 12 secundaria, primaria e inicial).

Se determinó la influencia de la gestión curricular y del sistema de soporte para el logro de la calidad en la formación profesional. “El sistema de soporte eficaz trata de tener el control logístico de todos sus recursos: humanos, materiales y financieros, en la ejecución cíclica de la institución, en busca de la cultura de calidad” (Obregón, 2002, p. 147). Además, la calidad se observa en los perfiles de los egresados de las cuatro escuelas profesionales de educación de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

**Moromi (2002)** realizó una investigación sobre la ejecución curricular, los medios, los materiales y el rendimiento académico. El objetivo fue establecer la relación que existe entre la ejecución curricular, los medios y materiales y el rendimiento académico de los estudiantes de la facultad de odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Se aplicaron los siguientes instrumentos: cuestionario para encuesta sobre ejecución curricular por curso, cuestionario para encuesta sobre medios y materiales utilizados en el desarrollo de cada curso, ficha de recolección de datos medios y materiales consignados en el silabo de cada curso, así como la ficha de consolidación de datos.

## **2.2. Bases Teóricas o teoría sustantiva**

### **2.2.1. Modelo Pedagógico Transdisciplinar**

#### **2.2.1.1. Definición de modelo**

Las concepciones de ser humano, ciencia, conocimiento, sociedad, necesidades educativas, la forma y medios que se escogen para llevar a cabo la formación de determinado tipo de alumno, el tipo de evaluación y aseguramiento de la calidad, se plasman en el modelo pedagógico.

Kuhn, (2006), en referencia a modelo y paradigma dice:

Voy a llamar, de ahora en adelante, a las realizaciones que comparten esas dos características, 'paradigmas', término que se relaciona estrechamente con 'ciencia normal'. Al elegirlo, deseo sugerir que algunos ejemplos aceptados de la práctica científica real —ejemplos que incluyen, al mismo tiempo, ley, teoría, aplicación e instrumentación— proporcionan modelos de los que surgen tradiciones particularmente coherentes de investigación científica. Ésas son las tradiciones que describen los historiadores bajo rubros tales como: 'astronomía tolemaica' (o 'de Copérnico'), 'dinámica aristotélica' (o 'newtoniana'), 'óptica corpuscular' (u 'óptica de las ondas'), etc.

El estudio de los paradigmas, incluyendo muchos de los enumerados antes como ilustración, es lo que prepara principalmente al estudiante para entrar a formar parte como miembro de la comunidad científica particular con la que trabajará más tarde. Debido a que se reúne con hombres que aprenden las bases de su campo científico a partir de los mismos modelos concretos, su práctica subsiguiente raramente despertará desacuerdos sobre los fundamentos claramente expresados. Los hombres cuya investigación se basa en paradigmas compartidos están sujetos a las mismas reglas y normas para la práctica científica. Este compromiso y el consentimiento aparente que provoca son requisitos previos para la ciencia normal, es decir, para la génesis y la continuación de una tradición particular de la investigación científica. (pp.37).

De la cita se desprende:

- Los Paradigmas proporcionan modelos. Como puede ser uno, pueden ser varios.
- El paradigma se relaciona más con la ciencia normal, que con la ciencias extraordinaria.

- Un paradigma o modelo contiene: objetos de investigación; formas de construcción de los problemas, leyes, teoría, aplicación, instrumentación, ejemplos compartidos.
- Una tradición de investigación en el contexto del paradigma o modelo, es desarrollada por una comunidad científica que los asume.
- Las ciencia extraordinaria, referidas a su construcción en el período de conmoción de cambio del paradigma.
- Los paradigmas o modelos son históricos, tienen un contexto de justificación social y contexto de descubrimiento.

A manera de conclusión, los paradigmas o modelos son propuestas científicas, descubrimientos humanos para responder a un entorno cambiante en un momento determinado, resultado de procesos de investigación empírico teórico que tienen algunas particularidades:

Contienen premisas teórico metodológicas que adopta una comunidad científica, en un contexto determinado (Ecuador por ejemplo); en una determinada etapa socio histórica y cultural de su desarrollo (siglo XXI, por ejemplo); Para analizar problemas y proponer soluciones (problemas, tensiones, nudos críticos).

#### **2.2.1.2. Particularidades esenciales del paradigma o modelo:**

- **Dimensión ontológica.**- comprende las personas, los insumos, las instituciones y organizaciones, la realidad natural y social sede de los problemas y tensiones ubicadas en el dintorno del paradigma.
- **Dimensión epistemológica.**- la construcción de ciencia normal: temas, problemas, teorías, campo empírico, campo teórico, cognición y los valores.



- **Dimensión metodológica.**- El uso y descubrimiento en el contexto del paradigma de métodos, procedimientos, técnicas e instrumentos de medida.
- **Dimensión axiológica.**- Los valores personales, institucionales y sociales que poseerán las personas con el estudio, investigación y aprovechamiento de la ciencia Paradigmática.

### 2.2.1.3. Definición de Modelo Pedagógico

Considerando el análisis de modelo o paradigma, tendría este sugestivo nombre aquel que tenga los siguientes componentes:

- a) En lo ontológico: el componente político educativo, dado por las políticas educativas y el régimen de desarrollo, y el componentes operativo conformado por la organización, la academia, la investigación, la vinculación social, los estudiantes, los recursos y la infraestructura.
- b) En lo epistemológico teórico: los componentes contexto de justificación y contexto de descubrimiento; y, la ciencia normal paradigmática: temas, problemas, teoría, leyes, principio, acertijos y comunidades de investigación.
- c) En lo metodológico: Los métodos, procedimientos, técnicas e instrumentos de medición para construir ciencia pedagógica normal o para comunicarla.
- d) En el axiológico: Los valores como empoderamientos científicos, procedimentales, técnicos y tecnológicos en la sociedad devenida de la aplicación del modelo.

#### **2.2.1.4. Modelos pedagógicos en la educación superior**

Pansza González, (1999), menciona que hay cuatro tipos de escuelas y consecuentemente cuatro modelos pedagógicos: “tradicional, nueva, tecnocrática y crítica” :

La escuela tradicional rescata la planificación de la enseñanza y la autoridad del docente que dirige, transmite el conocimiento, impone su criterio por la autoridad de que está investido de saber; evalúa y decide la calificación y promoción de un estudiante que está en el aula para estudiar, acumular conocimientos, rendir exámenes y ser promovido.

La escuela nueva marca distancias con la tradicional poniendo atención en el estudiante y en su aprendizaje, la crítica a la escuela tradicional tiene como desiderátum volcarse a investigar las características del estudiante para programar situaciones de aprendizaje.

La escuela tecnocrática, recoge la investigación sobre la conducta observada y trabaja el nexo estímulo- respuesta en la educación. El docente es un generador de estímulos, el estudiante un productor de resultados de aprendizaje debidamente planificados en objetivos conductuales, contenidos en términos de los objetivos deseados y divididos en áreas: cognoscitiva, afectiva y psicomotora; actividades de estímulo- respuesta, evaluación por norma y criterio; en caso de no aprobar se repite el proceso como retroalimentación.

Por último la escuela crítica enarbola la bandera de que todo cambia, cambia la sociedad, cambia la naturaleza y en la educación nos encargamos los educadores, estudiantes, instituciones y organizaciones educativas de generarlo o torpedearlo. Este carácter transformador de que se le puede imprimir a la educación está oculto en las otras escuelas, no visibilizan su carácter ideológico por su interés de conservar el orden burgués; de manera particular en las sociedades de

clase, la educación es un aparato ideológico de Estado que oculta esa realidad o maquilla las relaciones de poder dominante.

Desde la necesidad de que una teoría o teorías de conocimiento de la realidad y particularmente de la educación alumbren el modelo pedagógico o el proceso formativo, Alicia de Alba (1990), descubre y lo eleva a tesis, que “En el campo de la educación se observa históricamente una influencia determinante en la relación teoría del conocimiento del objeto y teoría del objeto educación (TCO-TOE), y no de manera inversa como sucede en otros campos disciplinares”. Esta situación relacional es uno de los aspectos que motivan a la reflexión sobre el entramado epistemológico entre las teorías del conocimiento del objeto y las teorías del objeto educativo, también presente en los discursos, saberes y prácticas educativas.

Arriasco (2005), indica que para orientar la educación “los modelos pedagógicos son aquellos centrados en la enseñanza, centrados en el aprendizaje, en el proceso enseñanza aprendizaje y en la formación”. En vista de que refleja de mejor manera, la situación de la cotidianidad educativa en nuestros centros de educación superior, analizamos cada uno de ellos:

#### **2.2.1.5. Modelo Pedagógico centrado en la enseñanza**

Es el modelo pedagógico más antiguo, herencia del coloniaje español, en donde “todos los aspectos de la vida colonial eran controlados por los tribunales de la inquisición, desde las ideas que se debatían corrientemente en la Europa ilustrada de la época, pasando por las cátedras de universidades, seminarios y liceos, hasta los propios libros, aun corrientes en España” Arcila,(2011 pp. 36).

Se caracteriza por:

- a) El objeto de la educación es el educando, considerado un ser que tiene una alma como “hoja en Blanco” ( Herbar )
- b) El docente en su asignatura o cátedra tiene que llenar de conocimientos al alumno
- c) Los métodos de enseñanza son los indispensables para transmitir el conocimiento organizado en la asignatura, conocimiento que se concibe como verdades universales, que es preciso conservar y transmitir.
- d) Los valores: adaptación social y cantidad de conocimientos adquiridos.

#### **2.2.1.6. Modelo pedagógico centrado en el proceso enseñanza – aprendizaje**

Con el avance de la sociedad industrial, la educación ocupa lugar importante en la instrucción de capital humano, para que ocupe puestos en la división técnica del trabajo. Cómo proceder con la educación, el paradigma lo idea Burrhus Skinner, La educación será un cambio de conducta observable, para que el educando se maneje bien en la nueva división social y técnica del trabajo fabril, comercial, bancario, financiero y legal. Desempeño, tiempo y movimiento son las nuevas variables que la educación tiene que resolver y que además a los ojos de un observador puedan significar calificar eficacia, eficiencia y rendimiento.

Características:

- El objeto de la educación: el estudiante.
- La finalidad de la educación es un cambio de conducta.
- La educación es un proceso de estímulos y respuestas
- El profesor planifica los estímulos , el estudiante dosifica las respuestas

- Se utilizan métodos para elaborar estímulo y mecanismos para que el estudiante alcance la respuesta deseada.
- Los valores constituyen cambios de conducta de la forma antes no sabía, ahora sabe.

#### **2.2.1.7. Modelo pedagógico centrado en el aprendizaje.**

Pone acento en el alumno como sujeto de aprendizaje, inspirado en el constructivismo pedagógico, Calero Pérez, (2008), refiere que “Piaget insiste en que el pensamiento empieza con las actividades sensomotoras, se apoya y crece partiendo de ellas; el pensamiento tiene que partir de la manipulación de objetos y experiencias concretas, antes que pueda desarrollarse su manifestación abstracta o representativa,..., el maestro es un facilitador” (pp.42).

Se caracteriza esencialmente por los siguiente:

- El sujeto de la educación es el ser que aprende.
- El conocimiento surge en un proceso de organización de las interacciones entre un sujeto (“el sujeto de conocimiento”) y esa parte de la realidad constituida por los objetos (“el objeto de conocimiento”). (García Rolando, 2000, p. 61).
- más importante es lo que se aprende y cómo se aprende.
- El alumno es el elemento activo, el constructor de su proyecto de vida y aprendizaje,
- El docente es un facilitador de situaciones de aprendizaje.
- El aprendizaje es un proceso dinámico, no lineal, complejo.
- Lo más importante es aprender a aprender, a convivir, a ser, a emprender; y, a reaprender.
- Nadie forma a nadie, el sujeto se va formando a medida que interactúa con su entorno.
- Los docentes, los libros, las experiencias son los mediadores de la formación.

- Es necesario respetar los estilos y los ritmos de aprendizaje de cada estudiante.

#### **2.2.1.8. Modelo pedagógico centrado en la formación**

J.J. Rousseau “la formación es la evolución de la educación del hombre” y establece que la educación debe ir acorde con el desarrollo natural del ser humano, por tanto debe tener una lógica. Propone: la formación física, estética e intelectual.

Goethe, “La formación es un viaje hacia el conocimiento y la cultura cuyo objetivo va cambiando en la medida en que cambian los umbrales del viaje de tal modo que siempre se está en proceso de formación y nunca formado”. Consecuentemente trasciende el aula, para imbricarse con los procesos culturales de un país o comunidad.

Hegel, “La formación es la transformación de la esencia humana, previo reconocimiento de que el ser, en términos de lo que debe ser; resulta indefinible en razón de que éste no es, sino que en su devenir va siendo; es una tarea que le resulta interminable. Por ello necesita de la formación para llegar a ser lo que en su devenir logra ser”. Tiene como primado la praxis para transformarse, construirse, de aprender y auto aprender y transformar su medio, su realidad.

Flores Rafael (1990), al referirse a la formación dice “a cada ser humano le corresponde hacerse humano y, al lograrlo, continúa el proyecto de humanidad en el que está inscrito. El ser humano es un ser no terminado. Es una permanente y continua tarea por hacer para sí mismo y de sí mismo. El estar inacabado pertenece a su misma condición humana, a su naturaleza”. Y hacerse, tiene la penosidad de hacerse con esfuerzo. Torres Hernández Alfonso, (2013), refiere que la formación “Es un proceso histórico social. Histórico porque se construye en interrelación permanente entre el individuo y el medio y social porque es una relación

entre individuos". Entonces tendrá varias formaciones, quizá una sea la dominante, esto en respuestas a la presencias de variadas formaciones sociales, con una como dominante.

Días Barriga, (1993), "la formación es una actividad eminentemente humana, por medio de la cual el hombre es capaz de recrear la cultura. (pp.43). De Manera que la cultura es la finalidad última de la formación.

Oliveros Mejía R., Flores Ramos M., (1999), al referirse a la formación sostienen que es "...El ascenso a la humanidad: es decir, el ascenso a la generalidad. La esencia universal de la formación humana es convertirse en un ser espiritual general... es una tarea humana... La formación requiere sacrificio de la particularidad en favor de la generalidad" (pp. 38-39).

Tiene como características:

- Objeto de estudio: la formación del estudiante y la formación el formador
- La formación se expresa en el perfil profesional, que recoge lo que la sociedad lo desea como sujeto social
- La didáctica se imbrica en el aprendizaje, el autoaprendizaje, para la vinculación con la cultura, con los actores y sectores sociales, proporciona dora de objetos de culturara que transforma el entorno y se transforme a sí mismo.
- Una comunicación dialógica, para que el sujeto de determinación educativa se construya así mismo y llegue a ser lo que en su devenir logra ser.
- Una epistemología para elevarse como un constructor de la palabra, la vinculación social, en la relación teoría - práctica y gestión.

- La construcción del perfil es por prácticas o competencias resultantes del análisis de pertinencia social.
- Las situaciones de aprendizaje tributan al perfil.
- Los valores se deben a los tipos de formación. Humanística, básica, profesional, contextual, etc.
- Varias formas de educación: formales, no formales, informales y accidentales.
- Según las prácticas profesionales existen diversas formaciones, una de ellas es la predominante.
- Recoge diversas formas de aprendizaje ´pero se anclan a las prácticas y aportan a las acciones de investigación y vinculación social

#### **2.2.1.9. El debate sobre la calidad de la educación, según modelos pedagógicos.**

En atención a la calidad desde los modelos pedagógicos, encontramos que en el modelo pedagógico centrado en la enseñanza, la calidad tiene como características:

- El cuanto se educan: se expresa en la cantidad de conocimientos transmitidos por los docentes y memorizados por el estudiante.
- Si se educan bien: Este juicio de valor se lo consigue aplicando exámenes ora orales, ora escritos, ora complexivos, y una escala de medición ordinal que tiene un valor mínimo, un valor básico para aprobar o reprobar, y un valor máximo en el campo de los números racionales positivos. Esta normada la escala y la calificación. Por encima e igual al valor básico, se aprueba con buena, muy buena y sobresaliente; por debajo del mismo se reprueba con regular o deficiente.
- Los beneficios se resumen en conocer para el mañana y adaptarse socialmente.



En el modelo pedagógico centrado en el proceso enseñanza – aprendizaje, las tensiones por la calidad se amplían a más elementos, tales como:

- En lo relacionado al cuanto se educan: Cambios de conducta en el área afectiva, intelectual y psicomotora.
- Si se educan bien: juicio de valor aplicando evaluación mediante pruebas objetivas por norma y criterio (medición más valoración).
- Respecto a los beneficios: conocimientos, actitudes y valores para incursionar competitivamente en el mundo laboral y de los servicios.

En el modelo pedagógico centrado en el aprendizaje, la calidad se ha extendido a un abanico de posibilidades para su logro y en diferentes dimensiones e indicadores. Resumiendo.

- En referencia al cuanto se educan: Aprendizajes para el empoderamiento teórico (aprender a aprender); aprendizajes resultado de la aplicación de la teoría (aprender a hacer), aprendizajes de reflexión, evaluación, investigación acción, vinculación social en grupos cooperativos (aprender a convivir, a emprender, a evaluar, a reaprender), aprendizaje autónomo, fuera del aula, en red (conectividad).
- En cuanto a que si se educan bien, el juicio de valor se lo obtiene midiendo con escalas ordinales y ponderando el examen con el porcentaje más alto (60%) Se suma los valores obtenidos en la escala, se asigna la nota en números y la calificación correspondiente.
- Sobre los beneficios, son diversos, aparte que el mismo construye, inventa, reinventa, traja personalmente o en grupo, se vincula a un sector social y aprende fuera del aula, e investiga y actúa orientado por los datos encontrados, le dan seguridad como

trabajador intelectual y su aporte a los proyectos sociales serán de mucha solvencia.

## **2.2.2. Procesos curriculares en la educación superior**

### **2.2.2.1. Plan curricular y mejoramiento de la calidad de los aprendizajes**

#### **2.2.2.1.1. El plan curricular**

Según Harold Rugg (1927) planear un currículo implica tres actividades: determinar objetivos; seleccionar las actividades y materiales de instrucción; y, organizarlos.

Raph Tyler (1949), agrega un cuarto elemento: la evaluación. Eliot W. Eisner (1982), desde una de las tantas perspectivas cualitativas, indica los aspectos básicos de un plan curricular:

- Forjar la sensibilidad y las relaciones cualitativas del educando a través del arte
- Currículo Multidisciplinario
- Preguntas para el plan curricular: ¿Qué competencias desarrollar? ¿qué queremos lograr? ¿Cuáles son nuestras metas? ¿Qué es importante? ¿Qué clase de cultura educativa deseamos hacer experimentar a los niños? ¿Qué escuela necesitamos?
- Objetivos: de clase educativos, expresivos, actitudinales, censo perceptivos, experienciales y relacionales.
- Desarrollo de aptitudes, sensibilidades, representaciones, experiencias e inclusiones.
- Integralidad e interacción antes que dispersión y desconexión.
- Cultivar la apreciación, la observación, la comprensión, valoración y productividad: hacer, representar y transformar.

- El arte como estrategia metodológica para trabajar la dimensión emocional, las múltiples perspectivas y la solución de problemas complejos.
- El arte da vida a los hechos, que en palabras no es posible, ni en forma literal, ni el número de cosas que podemos saber de ellos.
- El arte enseña a los estudiantes que las pequeñas diferencias pueden tener grandes efectos y a pensar a través y dentro de un hecho o acontecimiento.
- Las artes ayudan a los niños a aprender y a decir lo que no se puede decir o expresar.
- Cuando los niños se les expone a degustar una obra de arte, les ayuda a sentir, a llegar en su capacidad poética necesaria para escribir, redactar y comunicar.
- Las artes nos permiten tener la experiencia que no podemos tener de ninguna otra fuente y a través de esa experiencia descubrir la amplitud y variedad de lo que somos.
- El arte ayuda con la forma y la representación, a recrear experiencias previas, formación de conceptos, desarrollo del pensamiento creativo, diversificación de ideas y flexibilidad ante problemas y tensiones.

Lazo Arrasco (2013), plantea que el plan curricular, tiene tres niveles organizativos: “elementos de iniciación y orientación, Nivel macro; elementos de planificación y organización, Nivel meso; y, elementos de participación y administración, Nivel micro” (pp. 104).

Los elementos de iniciación y orientación del currículo están relacionados con:

- a) Los fundamentos epistemológicos, filosóficos, psicológicos, antropológicos, pedagógicos y legales, con los principios de calidad, equidad, pertinencia, inclusión, eficacia, flexibilidad e innovación. Los de orientación con los modelos: educativo (Nacional – Estado - Modelo de país), pedagógico (institucional) y didáctico (curricular – metodológico).
- b) El perfil de egreso, Lazo Arrasco (2013), indica que este perfil debe incluir indicadores Alfa: rasgos básicos deseables en la personalidad del futuro egresado; indicadores Beta: rasgos básicos deseables en el campo educacional y profesional; y, prospectiva: pertinencia futura del perfil.

Los elementos de planificación y organización, según Lazo Arrasco (2013), se refieren a: estrategias curriculares (dirección); Especificaciones curriculares (objetivos terminales); programa de asignaturas (módulos, unidades, laboratorios); y, plan de estudios.

Los elementos de participación y administración, permiten la factibilidad del currículo y su dinámica está marcada por el modelo de gestión institucional.

En Ecuador, el CEAACES (2013), para evaluar el plan curricular lo caracteriza conformado por el macro currículo (Perfil de egreso y estructura curricular); el meso currículo (plan de estudios) y el Micro currículo (programas de las asignaturas y prácticas en relación a las asignaturas).

Se deduce que el plan curricular es la propuesta teórico metodológica que guía el desarrollo y funcionalidad de la carrera, contribuyendo desde el área específica de conocimiento a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, a través de objetivos, contenidos, criterios metodológicos y de evaluación que articulan el deber ser y la

realidad de la oferta educativa que se concreta en el modelo pedagógico y en el plan de estudios, asumiendo al estudiante como el sujeto protagónico del proceso educativo. Se concreta en tres subsistemas: El macro currículo, el meso currículo y el micro currículo.

- **El macro currículo.-** Establece las grandes líneas de pensamiento político educativas, el alineamiento estratégico alrededor de la visión y misión de la carrera, en el contextos de los nuevos horizontes epistemológicos y normativos, así como con los principios que inspiran su desarrollo, finalidades, objetivos y metas constantes en la caracterización del perfil de egreso, orientaciones para la elaboración de planes de acción a seguir; el enfoque prospectivo fundamentado en el diagnóstico de los problemas de la realidad para los cuales se aspira a formar en prácticas profesionales.

Conforma el macro currículo el perfil de egreso, narrativa que contiene: la descripción de las prácticas o competencias propias del campo profesional y laboral en la docencia en físico matemáticas, resultado de la investigación de la problemática de necesidades y tensiones que en los entornos tienen actores y sectores sociales vinculadas con la educación en físico matemáticas en la Zona 7, y el país.

Parte consustancial de este subsistema es la estructura curricular conformado por las relaciones e interacciones que van a ser gravitantes a la hora de organizar el currículo , elementos como el desarrollo tecnológico, el ámbito de los conocimientos y saberes, el entramado para la formación y el vínculo con los actores y sectores sociales potencialmente beneficiarios de la carrera; los contenidos curriculares, los recursos tecno pedagógicos, talento humano y las valoraciones sociales e individuales del aprendizaje.

- **El meso currículo.-** Lo ocupa fundamentalmente el Plan de estudios guardando funcionalidad con el perfil profesional, narrativa que contiene la estructura académica por niveles de formación, en función de los objetivos, número de créditos y resultados de aprendizaje, dispuestas bajo los principios de conectividad horizontal y vertical, expresado en una malla curricular de tres áreas de conocimiento a saber: básicas, de profesionalización y titulación, con la transversalidad de la educación ambiental y humanística.
- **El micro currículo.-** Es la composición orgánica y funcional de la asignatura, cuestión que se concreta en los elementos de: orientación, organización curricular y psicopedagógicos.

Entre los elementos de orientación vale considerar la ubicación de la asignatura en algún eje de formación (básico, profesional, titulación, medio ambiental y humanística); el tipo de asignatura en el currículo(obligatoria, complementaria, optativa); el número de créditos asignados legalmente, considerando que un crédito tiene 48 horas laborales) ; el número de horas por semana destinadas a la labor académica en la signatura; el código(institucional, y el de referencia internacional como la organización CINE-UNESCO); los prerrequisitos (que son asignaturas que la preceden, le dan sustento); Correquicitos (que son asignaturas en el período de estudios que guardan relación con ella).

Se detallan los elementos de organización curricular de la asignatura, empezando por la contribución de la misma a la formación profesional( con el perfil de egreso); los objetivos deseados (general y específicos); los resultados de aprendizaje(por cada unidad didáctica o temática); la estructura de la asignatura(interrelacionando unidad, tema, número de horas para el aprendizaje teórico, otro tiempo para la práctica y tiempo

para el aprendizaje autónomo y acciones de evaluación, calificación y promoción; los horarios de clase(desarrollo de la signatura por semanas): la bibliografía a utilizarse (básica y complementaria); el perfil del docente a cargo(títulos, experiencia); relación de los contenidos de la signatura con los resultados de aprendizaje y con el perfil de egreso de la carrera.

Los elementos psi pedagógicos conforman un abanico empezando por las estrategias metodológicas, recursos y materiales didácticos, tipos de aprendizaje (colaborativo, práctico, de aplicación, experimenta).

Los elementos de micro currículo van plasmados en el sílabo que es una táctica de planificación funcional de la asignatura y programación del aprendizaje universitario.

Es un instrumento de planificación del aprendizaje universitario, que cumple la función de guía y orientación de los principales aspectos del desarrollo de una asignatura, debiendo guardar coherencia lógica y funcional en la exposición formal de los contenidos y acciones previstas, es conocido como el documento donde se formula la programación del proceso de aprendizaje de un área o sub -áreas, recoge y organiza pedagógicamente las orientaciones del currículo.

En el contexto de la Educación Superior se considera que el sílabo es (Salinas y Cotila 2005) : un documento donde se concreta la oferta docente referida a un espacio académico; por tanto, corresponde a la forma en que la Institución hace pública su oferta formativa en lo que hace referencia a los contenidos, objetivos, formas de enseñar y evaluar; un instrumento al servicio del estudiante que ofrece los elementos formativos necesarios para

comprender qué es lo que aprende, cómo se aprende y qué es objeto de evaluación y certificación.

Representa además el compromiso del docente y del departamento-área académica en torno a un conjunto de criterios sobre cómo se desarrolla la enseñanza en un campo de formación disciplinar o profesional. Institucionalmente, constituye un instrumento de transparencia que al ser público es susceptible de análisis, revisión crítica y mejoramiento, por tanto es una expresión de la cultura profesional docente.

#### **2.2.2.1.2. Mejoramiento de la calidad de los aprendizajes**

Para que el aprendizaje se constituya en objeto de investigación de los investigadores educativos y científicos sociales, fue necesario que la humanidad pase por algunas formaciones sociales de producción. En las comunidades primitivas se aprendía en las prácticas de supervivencia, para, en y por la vida.

Cuando surge la propiedad privada sobre los medios de la producción y con ello la sociedad se divide en clases sociales antagónicas, la educación se vuelve diferenciada, se aprende para servir (mande usted señor) o se aprende para dominar (te ordeno qué), según la ubicación social del educando.

En el esclavismo los esclavos aprendían a ser esclavos y los esclavistas a tratarlos como bestias de carga, aprendían que son instrumentos de trabajo parlantes y a diferenciarlos de los mudos como el arado.

En el feudalismo la gente que trabajaba en las haciendas aprendían a tener temor a dios, y a trabajar en la hacienda bajo un respeto absoluto al patrono llamándolo genéricamente amo, en el sentido apuesto el



hacendado o sus hijos aprendían de preceptores el ejercicio físico y las artes militares para la guerra o mantener el statu quo feudal.

En la era que vivimos (capitalismo incipiente, dependiente, desarrollado o imperialista) las clases capitalistas dominantes aprenden a generar rentabilidad, a manejar los hilos del poder para potenciar el enriquecimiento, transforman la naturaleza y el humano en recursos potenciales para generar plusvalía, aprenden de la ciencia y la tecnología para personalmente amasar inmensa fortunas, dueños de sus capitales son industriales, comerciantes y financistas; conjuntamente con los gobiernos de los Estados que son ellos mismo o sus adláteres se reúnen en mega bloques para repartirse los mercados mundiales , el petróleo, el agua dulce, el suelo principal fuente proveedora de recursos y el universo macro y micro.

Las clases sociales que no poseen los medios de la producción y los poderes electoral, judicial, legislativo y ejecutivo, tienen que vender su fuerza de trabajo para subsistir, ser objeto de explotación permanente. Aprender a resistir organizaciones de capitalistas rígidas y autoritarias, a mantenerse como topos en los puestos de trabajo o gozar de movilidad vertical y horizontal en el orgánico funcional según su rendimiento laboral, servilismo consecuente, o demostración de competencias para rendir más con menos inversión.

En la encrucijada de tensiones, problemas y contradicciones en el seno de las sociedades capitalistas, la situación es de tal naturaleza que los capitalistas no pueden continuar explotando como hasta antes y los explotados han pasado y están pasados en muchos países de las resistencias a las rebeliones, a las movilizaciones de masas, plantones, paros, marchas y guerras populares.

La ciudadanía planetaria plantea equidad en la distribución de la riqueza, democracia en el ejercicio del poder político y económico, paz

en oposición a los planes de guerra de la superpotencias para sojuzgar a países enteros; buen vivir en oposición a las economías neoliberales y de enriquecimiento ilícito; sociedades más humanas y justas.

La educación se reinventa, se desenmascara, se re conceptualiza, se critica abyectamente (pedagogía de la resistencia, del oprimido, crítica, Marxista, compleja, bancaria, del hombre nuevo, sin fronteras, contextual, de la resistencia, transdisciplinaria, etc.), para generar ciencia y conciencia.

Conceptos y categorías hasta hace poco prohibidos hoy se visibilizan con la fuerza de la organización magisterial: Educación de la libertad, de la democracia, educación de la autodeterminación, del cogobierno, de la autonomía responsable, de la igualdad de oportunidades, educación con pertinencia social, integralidad; educación democrática, científica, popular; innovación educativa; revolución educativa; vinculación social e investigación de las realidades para transformarlas ubicando al género humano en el sitio que se merece; educación del respeto a la naturaleza, del cuidado del medio ambiente, de los derechos ecológicos, de la descontaminación y del calentamiento universal.

Generalmente, se toma a la obra Didáctica Magna de autoría de Juan Amos Comenio, quien nace el 28 de marzo de 1592, en Moravia república checa, como punto partida en el estudio e investigación del proceso enseñanza- aprendizaje, hay quienes lo consideran el padre de la didáctica como ciencia. Visibilizan que la obra es en respuesta a los problemas de la educación de entonces: excluyente de las mujeres y pobres. Con una disciplina rígida. Carencia de métodos naturales, tediosa, rutinaria y llena de dogmatismo religiosos.

Por el contrario en la famosa obra hay un mensaje que tiene dirección y sentido: que se eduque homologando a la naturaleza, amablemente, incluyendo a mujeres y hombres, con métodos de lo sencillo a lo

complejo, aprendizaje progresivo, gradual y práctico, articulando lo intelectual con lo espiritual.

Como buen presbítero el autor plantea que el thelos de la educación vaya más allá de lo terrenal, a reino de los cielos. Para muchos, desde entonces la didáctica fue evolucionando como ciencia, con su propio estatuto de cientificidad.

La obra sienta las bases de lo que posteriormente tendrán cuerpo de disciplinas científicas: Didáctica general, donde se ubican las concepciones de sociedad, naturaleza, hombre, educación, conocimiento, desarrollo, currículo, metodología, relación maestro alumno y evaluación. Didáctica especial destinada al autoconocimiento, para conservarse y desarrollarse racionalmente, superior en el universo y espiritualmente; y, Organización escolar, de acuerdo a las capacidades de los educandos se organizan los conocimientos y prácticas, siempre considerando que es más fácil educar en la primera infancia, con un aprendizaje progresivo, gradual y práctico, mediante escuelas maternas, elementales, latinas y academia.

Antes de Didáctica Magna, la instrucción se concentra en la enseñanza, a cargo de un profesor. Por el lado de las clases dominantes tienen como profesores a los sacerdotes, escribas, maestros y sofistas; en la orilla del pueblo y de la gente pobre, están los ayos, personas destinadas a los cuidados y educación de los hijos.

En la decadencia de los regímenes feudales, siglos XVI y XVII, cuatro corrientes pedagógicas orientan el panorama educativo: La que expresa los intereses de la nobleza cortesana (educación tradicional), la que sirve a la iglesia feudal (tradicional religiosa), la que expresa los anhelos de la burguesía protestante (Didáctica Magna); y, la que traduce las tímidas afirmaciones de la burguesía religiosa naciente (el Emilio de Rousseau).

Con las epistemología avanzadas: histórica, francesa, racional trascendental, de los sistemas, marxista, teoría crítica y compleja, más el aporte de las neurociencias, se ha pasado a la investigación del aprendizaje centrado en el estudiante, la enseñanza como un componente del mismo, caminando de una menor a mayor complejidad, dejando atrás la concepciones de educación como depósito de conocimientos en el educando que Paulo Freire tildó de bancaria.

Se descubren nuevas didácticas para plantearlas como alternativas a los tradicionales métodos basados en la obediencia, orden y repetición como estrategias de aprendizaje en el aula; enfrentando en el acto del aprender socialmente productivo, objetivo, científico y humanista los rezagos de la vieja educación descontextualizada, textual, que se resiste a fusionarse con la investigación y vinculación con la realidad social y natural apartada de la relación teoría práctica, transmisionista de conocimientos fraccionados en forma mecánica y acrítica.

El mejoramiento de la calidad de los aprendizajes nos invita a cruzar la mirada a lo ontológico directamente al ser que aprende. Un organismo como UNESCO ha dicho que el aprendizaje es de toda la vida, es una función connatural de ser humano. Pero ¿cuáles son las particularidades de este ser?: como ente es persona, como individuo es sujeto, como cuerpo es mortal, como entidad es perecedera , como unidad es sensible, como realidad es natural.

- **El ser que aprende.**- El ser aprendiente como ser humano tiene particularidades como: es un ser social, es un ser histórico, es un ser encarnado de una realidad, es un ser de posibilidades, es un ser trascendente e irrepetible, es un ser que vive conforme a la normas, es un ser que tiene razón además de instintos, es el único ser que posee la palabra, es un ser libre que ejerce su ciudadanía,

es un ser que tiene conocimiento de su grandeza y limitaciones, y, es un ser que lucha por cada vez vivir más y mejor.

- **El estudiante.-** desde que nace es sujeto de la educación, va generando compromiso consigo mismo; tiene compromiso con la sociedad; estudia, aprende, desaprende y reaprende como mecanismo de supervivencia, para trascender; tiene un objetivo en la vida (proyecto de vida); conoce y comprende el contexto natural; conoce y comprende el contexto socioeconómico y cultural; conoce y ejerce sus derechos; estudia para saber; y, es la base en el proceso de construcción del aprendizaje.

En la educación tradicional centrada en la enseñanza, se lo reduce a la condición de objeto y por esta razón estudia porque es tradición, carece de responsabilidad social, estudia porque existe una obligación legal o familiar, está condicionado por el medio social, vive descontextualizado de la realidad social y natural, no conoce ni ejerce sus derechos, memoriza lo que se le dice que aprenda para presentarse a exámenes, estudia para aprobar; y, es la base del depósito de los aprendizajes.

En la educación centrada en la enseñanza-aprendizaje (estímulo respuesta), el aprendizaje es para superar déficit de conocimientos; nivelarlo; un proceso de transferencia y recepción de información; un trabajo individual /solitario; y, es más fácil lograrlo fraccionando el conocimiento, el todo en sus partes cuantas veces sea necesario con el cuento de lo más superficial y simple para que entienda.

En modelos educativos centrados en el aprendizaje y la formación, éste último es un proceso natural y social, activo, constructor de instrumentos culturales, integrado y contextualizado y se evalúa según las necesidades y capacidades del educando, por los productos del proceso, por lo que piensa y hace y por la forma cómo contribuye al buen vivir de la población.

En estos modelos pedagógicos las oportunidades para crecer, construirse como ser humano son mayores y mejores. En panorámica general se pueden concretar así:

- **El estudiante como ciudadano.-** Tiene valores que se consolidan conforme el estudio, así: paulatinamente se va volviendo crítico, propositivo, solidario y comprometido con el cambio social; con capacidades de autogestión y generación de trabajo productivo, fomenta el diálogo intercultural, reconoce su identidad nacional , pluricultural y multiétnica; defiende y enriquece sus patrimonios culturales y ambientales; vela por su seguridad y soberanía alimentaria; combate toda forma de discriminación y trabaja por la equidad entre géneros; es socialmente incluyente; y, contribuye a una cultura de paz, democracia, participativa y no dependiente en la que subyace la justicia social.
- **El estudiante en formación profesional.-** Tiene la mira puesta en ser un académico con un marco teórico crítico; que aporta a dar sostenibilidad a la matriz productiva del país; con capacidades para seleccionar información de relevancia; rapidez y calidad para tomar decisiones oportunas y adecuadas; con competencias indicativas, argumentativas y prospectivas para la investigación y producción de conocimientos; domina por lo menos dos idiomas; posee comprobada solvencia en tecnología y uso de las redes sociales y científico formativas; estimula la participación social en la toma de decisiones que tengan impacto en la comunidad; y, contribuye al conocimiento, preservación y enriquecimiento de los saberes ancestrales y la cultura nacional.
- **El estudiante desarrolla actividades de aprendizaje teórico.-** El proceso de empoderamiento implica: analizar, evaluar teorías; comparar, resumir, crear nuevas ideas; Observar, clasificar,

interpretar críticamente, discutir, concluir y recomendar; Buscar, suponer, imaginar, reunir y organizar datos : aplicar el conocimiento a nuevas situaciones; formular hipótesis, tomar decisiones, diseñar proyectos, desarrollar investigaciones; Codificar, discutir, exponer; defender tesis, o principios científicos, pedagógicos y técnicos. Los contenidos del aprendizaje, están en el plan de estudios de la carrera, mismo que está constituido por el sistema de asignaturas, malla curricular y sílabos.

- **El estudiante desarrolla actividades de procedimiento del componente cognitivo y motriz.-** En esta actividades están la elaboración de monografías, ensayos, textos; trabajos de ampliación y síntesis; cuadernos de organización de notas de clases; guías de investigación de campo; resolución de ejercicios y problemas, textos escritos, producciones para exposición oral, plásticas o musicales.

El estudiante desarrolla competencias meta cognitivas.-

- a) De sensibilización: reflexiona sobre el proceso de abordar una situación problemática; toma decisiones sobre la actividad futura; busca elementos positivos en las dificultades; relata experiencias, planifica, monitorea y evalúa continuamente cómo está atendiendo a la tarea; y, controla factores ambientales distractores.
- b) De conceptualización: busca la información pertinente para abordar un problema; separa la información relevante de la que no lo es; comprende la información pensando en ejemplos, parafraseando o presentado conclusiones; organiza la información de acuerdo a propósitos explícitos; relaciona la nueva información con la información que posee; recupera la información utilizando organizadores gráficos, ilustraciones, imágenes, mapas, videos, películas y palabras claves.

- c) Resolución de problemas: comprende el problema; concibe un plan de solución; ejecuta el plan; examina la solución obtenida; verifica la respuesta; evalúa el proceso y retroalimenta aquello que quedó superficial o dudoso; reflexiona sobre experiencias o tratamientos del problema por otras personas o contextos para generar problemas similares.
- d) Proyecto ético de vida: justifica que el estudio de las asignaturas eleva su responsabilidad, le ayuda a implementar acciones para corregir errores; lleva un registro histórico de las mejoras en el desempeño responsable; concibe que el estudio teórico lo reta a la obtención de habilidades, valores y nuevos conocimientos.
- e) Colaboración: su actitud es de apoyo a los aprendizajes de sus compañeros; aborda en equipo tareas académicas complejas y proyectos de investigación; coopera en procesos de aprender, reaprender y desaprender; y, en el grupo se siente pertinente, importante y cohesionador.
- f) Comunicación asertiva: el estudiante se comunica con cordialidad, respetando derechos, sentimientos y opiniones; asume el auto respeto y respeta a los demás en sus pensamientos.
- g) Creatividad, personalización e innovación: el estudiante se implica en la tarea con pensamiento crítico, proactivo, creativo e innovador; gestiona su formación profesional; persevera en el cumplimiento de metas e impulsa innovaciones y cambios.
- h) Transversalidad y transferencia: el estudiante frente a un problema de varias variables lo resuelve desde una asignatura o con los métodos de varias asignaturas.



- i) **Gestión de recursos:** el estudiante identifica las metas a lograr, establece la agenda de actividades inclusoras, determina los recursos que esas actividades requieren, encuentra el momento adecuado para utilizar dichos recursos, diversificándolos e innovándolos.
  - j) **Evaluación y valoración:** el estudiante trabaja con planes de acción en torno a logros de desempeño, aplica acciones concretas de mejoramiento, aplica planes de mejora luego de revisar resultados y usa el portafolio pedagógico para la autovaloración del aprendizaje.
- 
- **Aprendizajes que desarrolla el estudiante.-** el proceso formativo le da la oportunidad de desarrollar aprendizajes como: aprender a ser, aprender a convivir, aprender a hacer, aprender a conocer, aprender a emprender, aprender a elegir, aprender a desaprender; y, aprender a reaprender.
  - **El estudiante articula la teoría con la práctica.-** en el proceso de la formación realiza prácticas de gabinete, prácticas en el entorno de los objetos de estudio, prácticas pre profesionales, prácticas informáticas y prácticas productivo educativas.
  - **El estudiante desarrolla trabajo académico autónomo.-** gestiona la construcción de monografías, tesinas, artículos científicos, ensayos, modelos, marcos teóricos y metodológicos, artefactos tecnológicos, tesauros. Que luego los difunde en el marco del respeto al medio ambiente.
  - **El estudiante realiza investigación acción.-** En el campo de los objetos de estudio diagnostica y problematiza, sintetiza problemas de investigación de la realidad, se asegura de la justificación, objetivos e hipótesis; fundamenta científicamente el tema-

problema, elabora procesos metodológicos, sistematiza información, construye resultados, que luego discute y formula conclusiones, como corolario de éstas actividades investigativas construye alternativas de cambio.

➤ **El estudiante emprende en actividades de vinculación social.-**

En estas actividades sobresale como protagonista en el ámbito de intercambio de conocimiento y saberes; pasantías y prácticas pre profesionales, conduciendo programas de educación no formal, informal y accidental; capacitación asesoría y consultoría; eventos académicos; asistencia y compensación pedagógico didáctico; orientación socioeducativa; recuperación y reinserción en el aprendizaje; divulgación y difusión socioeducativa; aplicación de proyectos de investigación-desarrollo comunitario, capacitación y perfeccionamiento en aprendizaje de las ciencias fácticas y formales .

➤ **Participación estudiantil en actividades complementarias.-**

Estas actividades curriculares subyacentes indirectamente aportan a la formación, mención destacada cabe la participación en asesoramiento académico, orientación profesional y cultural, potenciación del aprendizaje de sus pares o grupos ; en los servicios de bienestar estudiantil que brinda la institución; en los procesos de evaluación, acreditación y calificación; y, en la evaluación del desempeño docente.

#### **2.2.2.2. Gestión curricular y desarrollo de la didáctica universitaria**

##### **2.2.2.2.1. La gestión curricular**

La gestión es de las personas cuyas acciones se orientan a integrar formas de organización, dirección, administración, control, seguimiento, evaluación y formación del talento humano, indispensable para el

despegue de la propuesta curricular. En la Conferencia de Casarini, (2009), se consensua que la gestión curricular es el “Establecimiento de la relación entre teoría y práctica hacia el interior del currículum, tomando en cuenta los requerimientos específicos de los campos del conocimiento y de la práctica profesional como de la investigación”. Implica también desarrollar el trabajo colaborativo en el currículum, a través del diálogo y el intercambio de ideas en las comunidades de docentes y estudiantes, con distintos niveles de experiencia curricular, mejorar la integración del currículum a través del análisis de los elementos estructurantes, analizar el currículum actual a través de un enfoque vertical y transversal con el fin de detectar puntos fuertes y débiles.

Aprovechar los niveles de interdisciplinariedad entre las carreras universitarias, detectar las fragmentaciones del conocimiento hacia el interior del currículum, articular la teoría y la práctica, investigar las relaciones del currículo con el contexto y que estén cubiertas por el plan de estudios., formular propuestas de Incrementar el uso de las TIC en actividades de los programas curriculares con la finalidad de desarrollar la autonomía de los alumnos, replantear el enfoque tutorial del docente de acuerdo a las características del currículum real en la institución.

Según Arredondo la gestión curricular se extiende a investigar las necesidades que serán abordadas por el futuro profesional, justificar la alternativa o perspectiva para cubrir las necesidades detectadas, identificar el mercado ocupacional potencial para el profesional, contactar con las instituciones nacionales y extranjeras que brindan carreras afines, analizar los principios y normas que sustentan la carrera profesional, caracterizar la población estudiantil a la cual se dirige la carrera profesional propuesta y brindar apoyo científico a los graduados.

#### ✓ **Planificación curricular**

Como dimensión de la gestión curricular, reserva un conjunto de acciones del gestor curricular, las principales:

- Actualizar y sistematizar la información sobre tendencias y modelos educativos;
- Asesorar los procesos para la actualización curricular en su ámbito de competencia;
- Diseñar las estrategias y los programas de formación para el diseño curricular, tutorial y de evaluación;
- Diseñar material formativo e informativo sobre el modelo educativo de la Institución;
- Elaborar y mantener los catálogos de carreras y asignaturas que se integran al sistema de información institucional;
- Diseñar y ejecutar las estrategias de difusión educativa

#### ✓ **Organización curricular**

Importante dimensión de la gestión curricular y está emparentada con los con quiénes arribarán a buen rumbo el proyecto curricular. Las relaciones e interacciones de los elementos constitutivos del currículo forman la organización curricular, aquí encontramos a las personas, los grupos, la estructura, la tecnología, el clima, la salud y la cultura organizacional curricular.

- **Las personas.-** Como individuos en cuanto integrantes de la organización curricular, conforman la dimensión ideográfica cuyo nodo de encuentro es la conducta laboral, confluyen aquí desde la organización los roles y funciones que tienen que cumplir; y, como personas lo que pretenden (necesidades, intereses, objetivos, valores, preferencias), además las competencias que tienen que s a demostrar: aptitudes, experiencia y formación que imprimen en la organización las características individuales; en relación al puesto de trabajo

están las aportaciones: características de la organización, atributos del puesto; y, demandas: carga laboral, actividades, eficacia y eficiencia.

Los resultados tanto del ser persona y el puesto (rol y función), pueden detallarse como: satisfacción, salud laboral, adaptación, motivación, absentismo, abandono y ajuste vocacional.

La temática de satisfacción laboral de los sujetos de la organización curricular tiene gran incumbencia en la organización curricular, depende del entorno: mundo de las oportunidades; características del puesto de trabajo: autonomía, ambigüedad, conflictividad; sobrecarga laboral; equidad; apoyo del coordinador; movilidad laboral; significación de la tarea; integración; salario; carácter rutinario; y, variables personales: motivación, afectividad positiva o negativa.

- **Los grupos.-** Gómez Dacal (1996), al referirse a los grupos en una organización dice “las organizaciones laborales sirven de contexto a una densa trama de relaciones interpersonales, constitutivas, unas, de la propia organización formal (son las relaciones de cooperación o “laterales”, y de subordinación, o “verticales”, consecuencia de la necesaria distribución de responsabilidades entre sus miembros y de la complementariedad que existe entre tales responsabilidades), y, otras asociadas a los intercambios personales, no formalizados, por consiguiente, en los organigramas” (pp.179).

En la organización curricular universitaria predominan dos tipos de grupos: formales e informales. Los grupos formales, están definidos legalmente en la organización, constituidos por personas que comparten unas mismas tareas, Mintzberg (1988) establece que la organización tiene cinco grupos formales

básicos: cumbre estratégica, en una carrera de profesionalización universitaria se conforma de la junta general de Carrera, el Consejo Académico, y el Coordinador o director.

El grupo de tecno estructura, responsable de la planificación y estructura organizacional.

El grupo de apoyo, que realiza actividades de apoyo a la organización: responsables de laboratorios, biblioteca, bares, cultura, actualización y perfeccionamiento, salud física y mental, apoyo didáctico-tecnológico, aseo, seguridad, conserjería y tramitación.

El grupo de líneas medias que colaboran en la organización curricular con las acciones de prácticas pre profesionales, vinculación social, prácticas comunitarias, investigación-acción, autoevaluación, seguimiento de egresados, participación estudiantil y titulación.

El grupo operativo conformado por las personas que realizan docencia, investigación, vinculación social, coordinación de la práctica y trabajo autónomo. Con sus acciones se concretan las actividades académicas planificadas en los sílabos.

Los grupos informales se constituyen por vínculos políticos, ideológicos, culturales, sindicales. Participan en ellos numerosas personas y, una en particular, puede pertenecer a varios de ellos.

En la organización curricular es habitual que se formen cuatro tipos de grupos:

- a) *Comisiones*: se crean con un propósito determinado y concreto (comisión de vinculación con la sociedad, comisión de rediseño curricular, comisión de seguimiento a egresados, comisión de coordinación pedagógica. para citar algunas).
- b) *Equipos de trabajo*: se forman con personas con las competencias necesarias para desempeñar una determinada función (equipos directivos, equipos de seguridad, equipos de mantenimiento, equipo de planificación, equipo de investigación, entre otros).
- c) *Grupos tecnológicos*: se organizan para tareas especializadas, en campos como nuevas tecnologías, compra de laboratorios, instalaciones y mantenimiento, etc. (grupo tecnológico de manufactura, de alimentos, de salud, de la construcción, del transporte, de indexación de artículos científicos en revistas internacionales, etc.).
- d) *Comunidades*: están formadas por personas que investigan y producen conocimientos alrededor de paradigmas (la comunidad de investigadores piagetianos, la comunidad de investigadores en pensamiento complejo, etc.).

### ➤ **La estructura**

En la organización curricular la estructura está constituida de sistemas y subsistemas en interacción, hacen posible la transferencia de información que requiere la realización de las tareas ejecutadas por órganos distintos de acuerdo con los planes que rigen el funcionamiento de la organización. Los órganos que son sistemas y subsistemas, asumen parte de una tarea, o una tarea / serie de tareas, en etapas del proceso, si no tiene la condición de terminales, otros se encargan de concluir las.

Los sistemas y subsistemas distribuyen información diversa: de planificación (previsiones estratégicas); normativa ( trasladar instrucciones acerca de cómo aplicar ,los planes); operativa (órdenes e instrucciones de funcionamiento); relacional (aporta datos sobre lo que hacen los sistemas, unidades y puestos de trabajo); de recursos (hace saber qué medios están disponibles y cómo se ha acordado su distribución); de retroalimentación (hace conocer los resultados de la organización, disfunciones y causas de las mismas); de desarrollo personal y profesional (hace conocer las oportunidades de perfeccionamiento); de investigación (mantiene informado de los avances científicos, técnicos y prácticos que afectan a la actividad de la organización).

La creación o recreación de unidades estructurales depende de ciertos factores, importante considerarlos: el tipo de organización, los liderazgos, el modelo pedagógico, la disponibilidad de recursos y el influjo de los entornos cultural, político, deportivo, productivo, servicios, entre otros.

La literatura sobre sistemas y subsistemas estructurantes, concibe cinco clases de organización según la fluidez de energía y comunicación que fluya en la organización, a saber:

- Organización segmentada (autonomía de cada docente, normas y estandartes que fija la autoridad y las reglas internas de la carrera).
- Organización línea – Staff (dependencias jerárquicas mejor definidas, incremento del número de puestos de gobierno de nivel intermedio, creación de unidades



horizontales: equipos de evaluación, de investigación, tutoriales, equipos de profesores).

- Organización colegial (unidades horizontales, participan todos los docentes, el departamento didáctico innova el currículo, los grupos de alumnos tienen un tutor, la coordinación es responsable de un equipo de dirección).
- Organización matricial (organización por divisiones: aprendizaje, orientación, recursos. Cada división tiene sistemas y subsistemas).
- Organización Modular (los equipos de didáctica, orientación, aprendizaje, investigación, vinculación social, seguimiento, servicios, etc., se integran con alta autonomía relacional, planificación y operatividad, a las actividades, promoviendo una cultura de cooperación e intercambios, bajo la dirección y coordinación de las autoridades académicas de Carrera).

#### ➤ **Clima organizacional curricular**

Las personas que laboran en una organización curricular expresan significados, afectos, criterios, puntos de vista, sentimientos, valoraciones, percepciones, comportamientos sobre la organización; en conjunto constituyen la atmósfera o clima organizacional curricular.

El interjuego entre atributos de las personas que prestan sus servicios en la organización y los atributos de la organización, es el clima organizacional curricular (conjunto de expectativas, formación, status, roles, liderazgo, cohesión, satisfacción, equidad, eficacia, participación, democracia, paz, respeto, inclusión, consideración y autoestima), y su tono dependerá del

grado en que las personas perciben que su organización satisface sus necesidades personales y asumen de acuerdo con pautas generales aceptadas por el conjunto, roles que les corresponde con eficacia.

### ➤ **Salud organizacional curricular**

Se debe a Miles (1965) el concepto de salud organizacional, dice al respecto: “una organización saludable no sólo sobrevive en su entorno, sino que mantiene su buena posición a lo largo de su proceso evolutivo, y de forma permanente amplía y perfecciona sus capacidades de supervivencia y de enfrentarse exitosamente con la realidad” (pp.17).

Indicadores que caracterizan una organización saludable:

- Integridad institucional, no flaquea ante presiones internas y externas.
- Orientación hacia la tarea, el trabajo, por tanto tiene prestigio.
- Consideración, los estudiantes sienten que es un acierto haber escogida tal carrera.
- Influencia, en otros ámbitos curriculares o en los organismos superiores.
- Profesores motivados y comprometidos con la actividad docente.
- Alumnos implicados en los procesos del aprendizaje.
- Suministros de clases, material instructivo y complementario suficiente y disponible en todo momento.
- Moral profesional, o en formación, elevada.

### ➤ **Cultura organizacional curricular**

La organización curricular constituyen las personas capaces de comunicarse, que están dispuestas a contribuir en una acción conjunta, a fin de llevar a la práctica el plan curricular. La acción de comunicarse en cierta forma determina la cultura organizacional curricular.

Gómez Dacal (1996), resume en doce estilos culturales de organizaciones, para el caso de este estudio, organizaciones curriculares:

- El humanista, con sistemas de gobierno participativo, centrados en las personas, gran nivel de cooperación, y abiertos al aprendizaje externo, es una organización que aprende.
- El relacional, basado en relaciones interpersonales satisfactorias, valor a la amistad y al trabajo en grupos de amigos.
- El aprobador, evitando los conflictos y buscando en lo posible un clima de convivencia agradable, se llega a acuerdo colectivos procurando la aprobación de todo y de todos y, caminar junto a los compañeros.
- Convencional, hay un control burocrático, sus integrantes con una actitud conformista hacen lo que disponen las leyes y reglamentos, esforzándose por causar buena impresión.
- El dependiente, el control está jerarquizado, no se impulsa la participación, se dispone con el soporte de las normas, las disposiciones se adoptan de forma centralizada, se hace únicamente lo que se ordena y se

solicita constantemente ayuda de los superiores para hacerse respetar o para tener perfectamente claro que actuaciones han de hacerse en cada momento y situación.

- El escaqueante, en donde las actividades exitosas pasan por desapercibidas, pero gran interés por sancionar el fracaso, induciendo a la evitación de responsabilidades.
- El opositor, basados en la crítica negativa, sus integrantes progresan merced a la crítica negativa y se sienten reforzados cuando llevan y traen ideas y prácticas contrarias a la de sus colegas. Se crece “pisando” al que se cree puede erosionar su status.
- El autoritario, tiene una cultura centrada en la jerarquía del puesto de trabajo, no interesa la participación colectiva, la recompensa siempre asociada al control hacia los subordinados y a la obediencia a los superiores.
- Competitivo, se caracteriza por la cultura “en contra de”, de “ganadores – perdedores”, de dar para realzar – quitar para sobajar.
- El perfeccionista, cultura compuesta por escenarios con valores de la “obra bien hecha”, la persistencia en el trabajo y recompensas al esfuerzo, énfasis en la calidad en el tiempo que sea necesario siempre que los resultados sean óptimos.
- Centrado en el rendimiento, valoración del buen trabajo, y cumplimiento de metas, fijación de objetivos realistas,

concreción de los objetivos trazados y planeación de nuevas tareas.

- El auto- actualizador, valoración de la creatividad, la iniciativa, la presentación de algo nuevo, novedoso y el disfrute de innovaciones y cambios en la organización curricular.

#### **2.2.2.2.2. Desarrollo de la didáctica universitaria**

La didáctica universitaria es un campo en construcción, intervienen fundamentalmente profesores y estudiantes, los resultados del campo son teorías, métodos, técnicas, procedimientos, e instrumentos de medición y experimentación, que en suma protagonizan como actuación didáctica profesores y estudiantes en el acto de pensar y aprender.

¿Qué tiene de didáctico las diversas prácticas de aprendizaje que convocan a docentes y estudiantes universitarios para lograr una profesión?

Zabalza Beraza (2001), al referirse a la didáctica como una dimensión del aprendizaje dice: “la Didáctica actual es ese campo de conocimientos, de investigaciones, de propuestas teóricas y prácticas que se centran sobre todo en los procesos de enseñanza y aprendizaje: cómo estudiarlos, cómo diseñar otros nuevos, cómo llevarlos a la práctica, como mejorar todo el proceso. Ahí radica el interés básico de su proyección sobre la enseñanza universitaria” (pp.7).

Este concepto, nos lleva al campo de la gestión que docentes y estudiantes tenemos la tarea de investigar la ciencia de la didáctica para trazar la lógica de trabajo en la asignatura de acuerdo a su naturaleza para lograr aprendizajes de calidad.

## **1. Exigencia de una didáctica universitaria general**

La formación de carrera es sistema, proceso y producto, direccionado al perfil profesional, su concreción determina que la comunidad educativa se ponga de acuerdo en una didáctica universitaria general para hablar el mismo idioma y discurso didáctico. Aspectos singulares de la misma, comprendería indicadores como los siguientes:

- El ethos docente como modelo a imitar, por su preparación científica y humanística, actuación profesional, pedagógica y por sus cualidades morales.
- Orientación lógica y psicológica del contenido del aprendizaje en función de su objetivo y el nivel de cumplimiento.
- Incorporación a la clase de los paradigmas más actualizados de las ciencias y su explicación con un enfoque disciplinario, multidisciplinario e interdisciplinario.
- Revisión de literatura de los objetos de estudio mediante la investigación en diferentes fuentes físicas y magnéticas.
- Actualización permanente de los contenidos de la clase con resultados de investigaciones, que resulten de interés para los estudiantes.
- Relaciones didácticas legítimas entre objetivo, contenido, métodos, medios, formas de docencia y evaluación
- Vinculación de las potencialidades formativas del contenido del aprendizaje con la realidad política, social y cultural.
- Utilización de métodos pedagógicos que propicien el debate y la polémica.
- Trabajar con enfoques interesantes, desconocidos y novedosos en la clase por parte del profesor y de los alumnos.
- Mantenimiento del nivel motivacional en los distintos momentos de las actividades docentes.

- Atmósfera de respeto, afectividad y un clima psicológico positivo durante la clase.
- Articulación de las explicaciones y preguntas que hace el profesor en la clase con una tendencia a la problematización del contenido.
- Desarrollan en la clase estrategias de producción de conocimientos por parte de los estudiantes con determinado nivel de independencia reconoce y estimula la originalidad demostrada por los estudiantes en la clase, en el trabajo autónomo, la evaluación y la autoevaluación.
- Construir con las personas y grupos de estudiantes una visión de conjunto de la realidad que haga posible una relación con su entorno, más rica y participativa, con capacidad para integrarse en su medio, para transformarlo bajo una aureola de respeto de la diversidad de elementos físicos, biológicos, antropológicos y culturales que lo conforman,
- Promover el desarrollo armónico de la persona, como fruto de una experiencia educativa no fragmentaria, con un desarrollo conjunto del ser, el saber y el hacer, propiciándose la interacción constante entre la construcción de conocimiento, el desarrollo social, el sentido de pertenencia al grupo, la confianza en las capacidades personales, el sentido de la propia identidad. Crear contextos de aprendizaje en los que la generación de conocimientos vaya ligada a la felicidad del individuo y a facilitar sus procesos de socialización.
- Formar personas conscientes de su capacidad de aprendizaje, que puedan trabajar los problemas que la realidad les plantea, actuar reflexiva e inteligentemente ante diversas situaciones vitales y que sean capaces de regular sus propios procesos de aprendizaje y ponerlos al servicio de los fines propuestos.

- Articular estudio y práctica en la adquisición del entendimiento y el conocimiento de los conceptos, principios, leyes, teorías y modelos para que los alumnos puedan convertirse en ciudadanos seguros en un mundo de la tecnología y el conocimiento, capaces de desarrollar o tomar una posición informada de los paradigmas científicos. Esto implica saber reconocer la utilidad y las limitaciones del método científico y apreciar su utilidad en otras disciplinas y en la vida cotidiana, así como estar capacitados para continuar estudios más avanzados.
- Estimular la curiosidad, el interés y el disfrute de la ciencia y sus contenidos así como sus métodos de investigación. Estimular el interés y el cuidado por el medio ambiente.
- Promover la concientización de que la ciencia no sucede en el vacío sino que parte del estudio y la práctica de actividades cooperativas y acumulativas relacionadas por las influencias sociales, económicas y tecnológicas con influencias y limitaciones éticas y culturales. Que la aplicación de la ciencia puede ser al mismo tiempo beneficiosa y perjudicial a la persona, la comunidad y al medio ambiente. Y que los conceptos de la ciencia son de naturaleza de desarrollo y a veces transitorias y que esta trasciende las fronteras nacionales y que su lenguaje es universal.
- Presentar a los estudiantes los métodos usados por la ciencia y la forma en la que los descubrimientos científicos son realizados.

Furió y Gil (1989), citado por (Porlán Ariza, R. 1998), aporta con una agenda didáctica para el aprendizaje de las ciencias en los siguientes aspectos:

- a) Profundizar en los estudios sobre la construcción y el aprendizaje de conceptos, especialmente el papel de las



concepciones previas de los alumnos en el proceso de aprendizaje;

- b) Iniciar estudios sobre las preconcepciones científicas y didácticas del profesorado y su papel en la formación inicial y permanente;
- c) Promover la familiarización de los alumnos con las características del trabajo científico;
- d) Considerar la resolución de problemas como punto de partida para la construcción de conocimientos científicos;
- e) Investigar las actitudes hacia la ciencia y su aprendizaje, incluyendo el estudio de las diferencias de actitud entre alumnos y alumnas.
- f) Potenciar las relaciones entre enseñanza de las ciencias y medio, incluyendo los planteamientos ciencia-técnica-sociedad;
- g) Analizar el clima del aula , las formas de trabajo de los alumnos y los roles del profesor;
- h) La evaluación como instrumento esencial de seguimiento del proceso de aprendizaje y mejora de la enseñanza
- i) Comunicación y participación de todos los alumnos en la dinámica del trabajo.
- j) Asunción de responsabilidades por parte de cada uno.
- k) Motivación, creatividad e innovación en el desarrollo de trabajos académicos.
- l) Integración de diversos enfoques y puntos de vista
- m)Facilidad de resolución de conflictos.
- n) Desarrollo del aprendizaje cooperativo, crítico, complejo, situado, sináptico e invisible.

**2. Didáctica para la relación teoría-práctica.** Esta es una didáctica para aprender a pensar y aprender a hacer, su manejo compete al docente y al estudiante:

#### **a) Docente**

- Didáctica de naturaleza tutorial que le permita hacer el papel de guía, que orienta, provoca, estimula, inspira y respeta.
- Pasión por el saber y el hacer con un accionar afincado en la construcción de significados y en la elaboración de objetos (materiales e intelectuales) con valor de uso y valor de cambio.

#### **b) Estudiante**

- Manejo de una didáctica multivariada, procedimental y técnica, para:

Trabajar con el texto guía y complementarios; elaboración del portafolio académico; planificación del cuaderno de trabajo; preparación de informes de prácticas; manejo de gráficas, diagramas, láminas, endogramas, etc.; uso de mapas y cuadros cronológicos; elaboración de planes, programas y proyectos; desarrollo de tácticas de comunicación educativa; elaboración de tesinas, ensayos, fichas técnicas, tesauros y lectura científica; manejo de informática web 2 y 3; y, manejo de estrategias de trabajo académico cooperativo de investigación acción.

### **3. Didáctica para el aprendizaje autónomo.**

La autogestión del estudiante de su propio aprendizaje, para que se afinque como un valor requiere de una didáctica del docente y del estudiante, con características como:

### **a) Docente**

Le quepa la misión de investigar una didáctica para orientar el aprender autónomo independiente del estudiante, con acompañamientos que puede ser en la institución: aula, laboratorio; centros experimentales; en la realidad social y natural; en entornos virtuales; desplegando funciones de promotor de aprendizajes; mediador; tutor; guía; orientador e investigador del proceso formativo; facilitador; comunicador; monitor; consejero; y, validador en materia de: currículo, objetivos, contenidos, períodos académicos, metodologías, evaluación-acreditación, investigación, vinculación social, y servicio para el buen vivir de las personas.

### **b) Estudiante**

El estudiante está abocado a manejarse didácticamente en gestión de su aprendizaje. Un abanico de estas didácticas podrían detallarse como:

- Didáctica para buscar información, seleccionarla y utilizarla
- Didáctica para organizar información alrededor de temas, problemas, hipótesis, metodologías, análisis conclusiones e innovaciones.
- Didáctica para la lectura adecuada de textos, gráficos y datos estadísticos.
- Didáctica para la construcción y presentación de trabajos científicos.
- Didáctica para el uso de laboratorio, construcción de material ilustrativo, material didáctico y recursos metodológicos.
- Didáctica para la vinculación con el medio para desarrollar investigación o aportar con servicios a la comunidad.
- Didáctica para el trabajo académico en redes; la producción, distribución y transferencia de conocimiento.

- Didáctica para integrar procesos de indagación, exploración y organización del conocimiento profesional tanto textual como contextual.

#### **4. Didáctica para la vinculación social mediante prácticas pre profesional y comunitaria**

##### **a) Docente**

La coordinación atenta y creativa del docente en las actividades de planificación, ejecución y dirección de prácticas en el seno de la profesión y en la comunidad lo lleva a plantearse competencias didácticas en ámbitos indispensables de:

- Didáctica para el desarrollo de las prácticas pre profesionales en los niveles de observación, pre prácticas y práctica docente.
- Didáctica para el desarrollo de prácticas comunitarias en los ámbitos de investigación y servicios educativos en el entorno.

##### **b) Estudiante**

Mientras tanto el estudiante para tener éxito en sus prácticas pre profesionales y vinculación con la sociedad tiene que tener en su acervo científico:

Didácticas para el diálogo de saberes y conocimientos científicos en las comunidades; obtención y recolección de datos cuantitativos y cualitativos; información y discernimiento de variables e indicadores; descripción de datos y elaboración de resultados, elaboración temática problemática, diagnósticos de la realidad, conclusiones, recomendaciones, planteamiento de alternativas e implementación de programas, incubación de proyectos y acciones frente a la problemática comunitario-social.

Didácticas para elaborar guiones literarios y técnicos, trabajo mancomunado en el lugar natal, orientar diferentes actividades y sesiones de trabajo académico en torno a problemas reales, construcción de proyectos éticos de vida, relación de los problemas locales con lo nacional e internacional, organizar comunidades de aprendizaje e investigación para aplicar nuevas alternativas de desarrollo humano.

Desarrolla didácticas para cultivar un pensamiento crítico, solidario y comprometido con la innovación, capacidad de autogestión y trabajo productivo; fomentar el diálogo intercultural, reconociéndose como entidad nacional, pluricultural y multiétnica.

Una didáctica para la defensa de sus patrimonios culturales y ambientales; para potenciar la seguridad y soberanía alimentaria y la erradicación del hambre y la pobreza; una didáctica para combatir formas de discriminación, trabajar con equidad entre los géneros y la inclusión social; y, didácticas para contribuir a la consolidación de una cultura de paz, democracia, participación no dependiente en la que impere la justicia social.

## **5. Didáctica para la investigación acción**

### **a) Docente**

Investigar en la acción de acciones de formación educativa del estudiante, es pensar en una didáctica que en palabras de Shagoury Hubbard y Miller Power (2000) ayuden al docente “a comprender el mundo del alumno desde el punto de vista del alumno en lugar de hacerlo desde el punto de vista de la propia cultura de los educadores...para que sean colaboradores activos en la tarea” (pp. 26).

Esta didáctica desarrolla su membrecía desde lo ontológico, epistemológico, metodológico y axiológico, en los planos de la realidad temática, la construcción del problema, las hipótesis, objetivos, justificación, el marco teórico, el proceso de investigación de campo, las conclusiones y las alternativas de solución. Didácticas minuciosas para hallar y formular las preguntas de investigación, para la recolección de datos, el diseño metodológico, para el análisis de los datos, revisión creativa de la bibliografía, la presentación del informe de investigación, la socialización y difusión de lo investigado y experimentación de innovaciones.

#### **b) Estudiante**

Requiere del manejo de didácticas para involucrarse en lo académico y técnico con espíritu crítico, que amplíe su perfil de capacidades para seleccionar información de relevancia, con rapidez y calidad, para tomar decisiones oportunas y adecuadas; didáctica para conocer y aprender cómo funciona la minería de datos, los sistemas de simulación e inteligencia artificial; didáctica para el dominio de idiomas técnicos y científicos; didácticas para el trabajo con tecnologías y uso de redes sociales, didáctica para la observación, exploración, contextualización, organización, explicación, estructuración, implicación y sistematización. Didáctica para la creatividad de propuestas frente los problemas investigados, la evaluación y la aprehensión de nuevos problemas a investigarse.

### **6. Didáctica para la evaluación de seguimiento, acreditación y calificación del aprendizaje.**

#### **a) Docente**

Didáctica destinada a la recreación y creación social del conocimiento; el control de calidad articulando las funciones sustantiva de la universidad; desarrollando proyectos y visiones de educación superior

y sociedad, como bienes culturales contruidos con eficacia y eficiencia, apropiación y distribución de saberes, la conectividad con los actores y sectores sujetos de la educación, la formación profesional y el desarrollo tecnológico.

### **b) Estudiante**

Didáctica para la participación estudiantil, en conversatorios, audiencias y diálogos; didáctica para la comprensión de los procesos académico-administrativos; didáctica para argumentar la mejora e innovación del desempeño docente; didáctica del desempeño estudiantil en organización, dirección y administración del currículo. Didáctica para indagar, argumentar e innovar procesos potencializadores del aprendizaje en escenarios de investigación y trabajo social comunitario.

## **7. Didáctica para el aprendizaje de las Tic**

### **a) Docentes y estudiantes**

Dado que las tecnología de información y comunicación más abreviadamente Tic, tiene un gran impacto en todos los ámbitos de comunicación y educación de las ciencias, coincidiendo con Manuel Cebrián de la Serna, las Tic aportan a la educación en “el aumento de la información, su acceso y almacenamiento, ..., nuevas formas de comunicación, interacción y experiencias para construir el conocimiento, ....., la capacidad de comprensión y tratamiento de la información digital, así como su representación , y no sólo textual, sino de otros sistemas de símbolos ...” (pp. 24,25).

Tanto docentes y estudiantes están ante el imperativo de una didáctica para suscribirse a un servicio RSS; para sindicar los contenidos interesantes de las páginas web que visite (recibir información); Gestionar correctamente los marcadores y etiquetas de las páginas web

(resaltar contenidos); Crear y usar un BLOG (ventana cronológica); Crear y usar una WIKI (editable colaborativamente); Crear hipervínculos (en correos electrónicos, Blogs, webs y wikis); crear archivos PDF con herramientas gratuitas (para bajar el peso); capturar, mezclar y subir fotos en la red (red instagram); Capturar mezclar y subir audio / vídeo a la red (redes para compartir); Usar Google Docs. U otra herramienta colaborativa (mismo documento y tiempo); participar en redes sociales educativas (grupo de intereses comunes).

### **2.2.2.3. Diseño curricular y pertinencia social**

#### **2.2.2.3.1. Diseño Curricular**

Como atinadamente señala Sacristan (2010), el diseño curricular es una “actividad que consiste no sólo en tomar decisiones que tienen que ver con lo queremos conseguir y lo que haremos para conseguirlo, sino que supone también reflexionar sobre por qué tomaremos determinadas decisiones y realizaremos tales o cuales prácticas” (pp.270). En este sentido el diseño es praxis curricular con distintas fases que requieren planteamientos y decisiones específicas. Una actividad compleja porque representa y provee el proceso formativo a implementarse.

#### ***Fase 1: Construcción del marco teórico referencial***

Este marco evita que el currículo ponga énfasis únicamente en la parte académica; comprende entre otros los siguientes componentes:

- ✓ **Sustento teórico epistemológico asumido.**- Contiene el análisis ontológico, epistemológico, metodológico y axiológico de la propuesta curricular.



- ✓ **Campo contextual problemático.-** Son los problemas relevantes en lo social, educativo y científico- técnico que más tarde serán los ordenadores de las prácticas o competencias profesionales a formarse con la propuesta curricular.
- ✓ **Definición de la profesión.-** Concepto compuesto por las características genéricas y específicas de la profesión pensada en la propuesta curricular, así como los objetos de estudio y transformación materia prima de la práctica profesional expost.
- ✓ **Campo ocupacional y profesional.-** Considerado como aquel espacio de la práctica social en donde actúa el profesional: el mundo de las ocupaciones marcadas por el desarrollo del país y el mundo de las prácticas profesionales del profesionista.
- ✓ **Prácticas profesionales.-** Las prácticas profesionales y los objetos de estudio de la profesión forma una matriz curricular que caracteriza el nuevo profesional.
- ✓ **Perfil profesional.-** Que reúne las características de profesional deseado. Tales características orientan la estructuración del currículo. Delimita el campo de acción de la profesión en el contexto de otras profesiones afines. Determina las prácticas profesionales o competencias que es necesario formar en pertinencia con el campo problemático.

Díaz-Barriga, Et. al., (2000), sugieren como estrategia para la elaboración del perfil profesional:

- Investigación de los conocimientos, técnicas y procedimientos de las disciplinas seleccionadas para la solución de problemas detectados.

- Investigación de las áreas en las que podría intervenir el profesional.
- Análisis de las tareas potencialmente realizables por el profesional (selección, definición y jerarquización de las tareas).
- Determinación de niveles de acción y poblaciones donde podría intervenir el profesional.
- Desarrollo de un perfil profesional a partir de la integración de las áreas y niveles determinados (elaboración de matrices tridimensionales que conjuguen área y tarea de acción).
- Evaluación del perfil profesional (congruencia de los elementos internos del perfil, del perfil con la fundamentación de la carrera y de su vigencia).

#### ✓ **Organización y estructuración curricular**

Constituye un marco epistémico de reflexiones sobre los subsistemas del currículo en interacción.

La interacción problemas-perfil y plan de estudios; la interacción con el contexto cultural, mediato, inmediato e institucional (aspectos legales, condiciones organizativas, tiempos disponibles, espacios utilizables), el talento y su participación en el diseño: la gobernanza, el estilo de organización, la dirección, el profesorado, los alumnos, las familias, el régimen de desarrollo; el conocimiento y la información; las relaciones sociales de producción educativa; las relaciones del trabajo académico, teórico, práctico y autónomo; las funciones sustantivas de la universidad en interface con el proceso de aprendizaje (docencia, investigación y vinculación social), sujetos que aprenden o deben aprender y las

características del profesorado; los contenidos y las estrategias de aprendizaje en relación con el modelo pedagógico y los resultados apréciales. Para citar una partícula de este apasionado debate que se libra entre los actores del diseño curricular.

## ***Fase 2: El Diseño Curricular***

El diseño curricular es la traducción de un ideario educativo surgido desde los procesos de investigación, comprensión, explicación y valoración de la realidad social, científico – técnica, y educativa, matizada en una organización e interrelación de objetos de estudio, contruidos y seleccionados que buscan representar lo más cercanamente posible a la creatividad, dinamicidad e impredecibilidad de la vida, para direccionarla en función de las potencialidades humanas de estudiantes, docentes, directivos y comunidad, para atender las necesidades de formación y cambio social.

De Alba (1996), al referirse a la construcción de los objetos de estudio materia prima de una formación profesional, con acierto dice “La definición y delimitación de objeto de estudio con su teorización y problematización, requiere de un proceso de investigación que con un compromiso político e ideológico permita con una suficiente base conceptual teórica, valorar la articulación del objeto con el contexto; es decir llegar a una concepción globalizadora de la problemática teórica. Dicha concepción integral permite el análisis curricular en función de la significancia epistemológica teórica y de la articulación de los procesos de la realidad y su aprehensión”.

Los objetos de estudio, son problemas de la realidad que se han visibilizado merced a su investigación. Comprensión, explicación y valoración y constituyen los factores nodales del diseño curricular, como se observa en la siguiente matriz:

Tabla n° 07: Matriz problemática (desglose de las prácticas profesionales)

PROBLEMA DE LA REALIDAD	PRÁCTICA PROFESIONAL REQUERIDA PARA CONTRIBUIR A DAR SOLUCIÓN AL PROBLEMA	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES, DESTREZAS Y ACTITUDES
Problema 1: deficiente conocimiento sobre mecánica de sólidos	Mediante ejemplos en el laboratorio y en la realidad discrimina entre sólidos no deformables y deformables.	Mecánica de sólidos Sólidos no deformables Sólidos deformables	Sistema cognitivo Aprende (conocimientos) Sistema psicomotriz Reaprende (habilidades, destrezas) Sistema valorativo Desaprende (valores, emociones, actitudes)
Problema 2 ..... ..... .	Práctica 2 ..... ..... .		

Autor: Tusa M. (2016)

- **Los problemas de la realidad.-** Son faltantes, carencias, necesidades existenciales y axiológicas (Max Neef, 1988, pp. 58).
- **Las prácticas profesionales.-** Constituyen los haceres de los futuros profesionales que egresan de las distintas carreras universitarias. Involucran: a) la actividad (es) y b) desempeños. Surgen del estudio y análisis de la formación económico social, realizado en el marco referencial. Este análisis debe hacerse desde las áreas de objetos y subobjetos particulares, así como los procesos técnicos asociados a cada objeto y el rol que cumplen en la economía, producción, servicio y el espacio social de cada práctica.

Se redactan en tiempo presente y en tercera persona, dado que representan potencialidades humanas requeridas para resolver determinado problema de la realidad. Al inicio la redacción puede ser globalizante y totalizadora y luego mediante operaciones de desestructuración extraer de ellas los objetos de conocimiento.

- **Los conocimientos.-** Con el término conocimiento se engloba a las personas que conocen (docentes y estudiantes), a los objetos conocidos (problemas de la realidad de la prácticas profesionales), a la operación misma de conocer (formas de aprendizaje) y a los resultados obtenidos que es la información recabada acerca del objeto (en forma de trabajos científicos, aplicaciones, modelos, conceptualizaciones, juicios razonamientos, ensayos, monografías, organizadores gráficos, propuestas alternativas, investigaciones, etc.).

Popper (1978), en su teoría de los tres mundos indica que en la realidad interaccionan: el mundo de los fenómenos físicos (en este mundo se problematiza para diseñar el currículo); el mundo de los fenómenos mentales (por ejemplo el aprendizaje sobre el objeto, su entretejido conceptual, sus subtemáticas, las preguntas generadoras, y el arsenal metodológico técnico para conocerlo y transformarlo); y, el mundo de los fenómenos culturales ( los productos de la praxis humana: mente, ambiente y praxis produciendo cultura).

- **Habilidades, destrezas y actitudes.**

Las habilidades, destrezas, actitudes y los conocimientos, determinan el potencial de resultados esperados en las finalidades, objetivos y metas de la formación educativa universitaria. Las actitudes constituyen en las personas que aprenden el querer hacer; los conocimientos expresan el saber; los principios, la ética

y los valores son el deber hacer; mientras que las habilidades o destrezas son el poder hacer. El elemento articulador viene dado por las prácticas profesionales que estructuran el diseño curricular.

La OMS (1993), establece un grupo genérico de diez destrezas, consideradas relevantes, en el contexto de las competencias psicosociales de los jóvenes: Autoconocimiento, empatía, comunicación asertiva, relaciones interpersonales, toma de decisiones, solución de problemas y conflictos, pensamiento creativo, pensamiento crítico, manejo de emociones y sentimientos, y, manejo de tensiones y estrés.

- **Valor crediticio.**- La unidad de tiempo crediticia valora los tiempos que en una práctica profesional o competencia se requiere para el aprendizaje teórico, prácticas científicas, trabajo autónomo, investigación, prácticas pre profesionales, prácticas comunitarias, evaluación, menos el tiempo para exámenes finales (en caso de existir). El tiempo dedicado a la formación en cada práctica profesional , constituye el valor crediticio, si está establecido mediante norma, es un mediador para que el equipo de coordinación, docentes y estudiantes , luego de un análisis de cada práctica profesional, determinen el tiempo que se requerirá para el desarrollo de las actividades académicas en la concreción de la misma.
- **Los créditos.**- Un crédito académico es la unidad que mide el tiempo de formación de un estudiante en educación superior, en función de las prácticas profesionales o competencias profesionales que se espera que el programa desarrolle en él. La utilidad de los créditos académicos es tener un parámetro de comparación entre los diferentes programas formativos que existen y da una idea de la calidad del mismo en relación a otros.

En educación universitaria particular o privada un crédito es una unidad de medida de la dificultad de una asignatura, en función de la cual se calcula el precio a pagar para matricularse en la misma.

Un crédito académico equivale a 48 horas totales de trabajo del estudiante, incluidas las horas académicas con acompañamiento docente y las demás horas que deba emplear en actividades autónomas de estudio, prácticas, preparación de exámenes u otras que sean necesarias para alcanzar las metas de aprendizaje propuestas, sin incluir las actividades para exámenes finales (de existir).

Con el establecimiento de los créditos académicos se posibilitan el mejoramiento de las condiciones personales, institucionales, sociales y económicas de los futuros profesionales y la formación en varios escenarios institucionales y geográficos. De otra parte, además de las ventajas que trae para la movilización de estudiantes entre diferentes instituciones de educación superior o entre carreras de una misma universidad. De Hecho facilita los procesos de homologación y de convalidación de asignaturas o de títulos en el exterior, puesto que la mayoría de países del mundo usa los créditos académicos en su educación superior.

Una matriz del valor crediticio podría quedar así:

Tabla n°08: Matriz Valor crediticio

PRÁCTICA PROFESIONAL	OBJETO DE CONOCIMIENTO	VALOR PORCENTUAL CREDITICIO	Nro. De CRÉDITOS
Práctica 1: elabora material didáctico sobre sólidos deformables	Objeto de conocimiento 1: diversas clases de sólidos deformables.	8%	6.4
Práctica 2: .....	Objeto de conocimiento 2: .....	% .....	..... .....
TOTAL		100%	Ej. 80

Autor: Tusa M. (2016)

Para el cálculo, de la formación, en créditos, necesariamente los equipos de gestión curricular tienen que detallar: el sistema de contenidos que abarca un objeto de estudio, la relación teoría – práctica, la cobertura de trabajos autónomos que tiene que presentar el estudiante (prácticas pre profesionales, investigación y trabajo comunitario), entonces señalar el tiempo en créditos-horas, en el límite porcentual que corresponde.

El cálculo del número de créditos por cada práctica profesional se determina mediante la siguiente operación:

**Nro. De créditos** =  $V\%C \times \text{Total de créditos} / 100$ , los significados a continuación:

**Nro. De créditos:** es la fracción en créditos que le corresponde a una práctica profesional particular, si el currículo se organiza por competencias, será a una competencia en particular.

**Valor porcentual crediticio (V%C):** es un valor asumido para cada práctica profesional, considerando la dificultad del estudio y la duración en créditos de la carrera.



**Total de créditos:** hace referencia al total de créditos que tiene la carrera profesional.

En el ejemplo expuesto en la matriz, se asume que la carrera (Lic. En físico matemáticas a glosa de ejemplo) tiene una duración de 80 créditos, igual a 3840 horas. Haciendo los cálculos para una práctica profesional:

Nro. De créditos =  $V\%C \times \text{total créditos} / 100 = 8\% \times 80 / 100 = 6.4$  créditos (Parcial para la práctica profesional 1).

### **Plan de estudios.**

El plan de estudios es otro elemento importante del diseño curricular, establecida las prácticas profesionales; su valor crediticio, se diseña una matriz que básicamente contenga:

Tabla n° 09: Matriz plan de estudios

AÑO LECTIVO O SEMESTRE	ASIGNATURA	OBJETIVOS TERMINALES	CARGA HORARIA
<b>Primero</b>	Mecánica de sólidos: Mecánica de sólidos no deformables Mecánica de sólidos deformables. ..... ..... .....	Acciones para empoderarse de la teoría, relacionar la teoría con la práctica; actividades de trabajo autónomo. ..... ..... .....	8 horas  ..... ..... .....
<b>Segundo</b>	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
<b>Tercero</b>	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....

Autor: Tusa M. (2016)

**Año lectivo o semestre.-** es el periodo de tiempo acordado institucionalmente, durante el cual se desarrollan los procesos de formación universitaria.

**Asignatura.-** el término asignatura deriva del latín assignatus, que significa: asignado; tratado o materia que se enseña en un centro docente, al respecto Lazo Arrasco, (2013), sostiene que “la asignatura, es un invento del hombre y de las sociedades altamente civilizadas. Es una expresión taxonómica del conocimiento”. En el diseño curricular, una práctica profesional establece una asignatura, por manera que merece resaltar la interrelación entre asignaturas y prácticas profesionales.

Tusa (2013), indica que la asignatura, su importancia es de tal naturaleza, por cuanto permite:

- Orientación, certeza y dirección docente.
- Satisface intereses y necesidades de aprendizaje de los alumnos.
- Contiene las unidades didácticas de los objetos de estudio.
- Es un subsistema de gestión pedagógica.

- Se concreta la visión de futuro y se realiza lo que determina la misión institucional.
- Se singularizan las políticas públicas en la planificación y operatividad de la asignatura.
- Es el espacio de concreción de prácticas de investigación y vinculación social.
- Es el santuario de las concepciones de ciencia, conocimiento, ser humano, educación, aprendizaje, realidad, proyecto político educativo y modelo de desarrollo.
- Espacio para la potenciación de formas de aprendizaje a través de la ciencia de la didáctica.
- Espacio para la aplicación de formas de acreditación por norma y criterio
- Momento para la aplicación de formas de evaluación y aseguramiento de la calidad de la formación profesional.

Escenario pedagógico en donde cobra vivencia la nueva ética (Goleman, 1997:14), de profesores, estudiantes y directivos, apoyada en la inteligencia emocional, la misma que constituye el vínculo entre los sentimientos, el carácter y los impulsos morales.

**Objetivos terminales.-** La palabra objetivo viene del latín “objetus”, significando “lanzado hacia adelante” o “que está por delante”, interpretándose como lo que se desea hacer, en una situación de futuro.

Un objetivo terminal, es lo que se va a obtener como resultado final de una actividad (es), planeadas en cada práctica profesional. Se redacta como: “al término de... el estudiante será capaz de.....”.

**Carga horaria.-** Con este término se hace referencia al número de horas – clase a la semana en una asignatura, asignada a un docente; durante este tiempo se ejecuta la planificación didáctica del proceso de

aprendizaje (teórico – práctico, autónomo, investigación, vinculación y titulación).

**Malla curricular.**- Expresa las relaciones entre asignaturas, del plan de estudios, estas relaciones pueden ser verticales y horizontales; del tipo directas, indirectas y recíprocas .La malla puede que quedar así:

Tabla n°10: Año lectivo y objeto de estudio

AÑO LECTIVO O SEMESTRE OBJETO DE ESTUDIO	I	II	III	IV
O.E. 1	A11; B11; C11; D11	A12; B12; C12; D12	A13; B13; C13; D13	A14; B14; C14; D14
O.E. 2	A21; B21; C21; D21	A22; B22; C22; D22	A23; B23; C2; D23	A24; B24; C24; D24
O.E. 3, 4,..., n	..... .....	..... .....	..... .....	..... .....

Autor. Tusa M. (2016)

Leyenda:

A, B, C, D: asignaturas

Relación directa

Relación indirecta

Relación recíproca

**El código de la signatura.-** es un conjunto de símbolos, para catalogar la ubicación de la signatura en la malla curricular. Por ejemplo el código (P1OE2A21), puede leerse como: Práctica profesional 1, objeto de conocimiento 2, asignatura A del objeto de conocimiento 2, semestre 1.

En Ecuador la asignatura debe también estar en la codificación de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación CINE-UNESCO, como Estado miembro, lo cual disminuye las variaciones en la estructura y contenido curricular en comparación con lo que se estudia en los más de 128 países miembros.

**Líneas de investigación.-** Es una forma de dotar de claridad, coherencia y continuidad en el tiempo a las actividades de los grupos de investigación que van a operar en el proyecto curricular, buscando ante todo coordinar las iniciativas individuales y colectivas para potenciarlas mediante políticas apropiadas, tratando de investigar los objetos de aprendizaje y aprender los que se investiga de ellos.

Una línea de investigación, es un tema o problema cuyo estudio o solución se considera una necesidad por su pertinencia social o interés académico y que se aborda desde una o varias áreas del conocimiento por equipos de investigación. Las prácticas profesionales que motivaron el diseño curricular, son hilos conductores para encausar líneas de investigación.

Las líneas de investigación pueden ser institucionales o de los equipos conformados en el proyecto curricular o que están trabajando proyectos de investigación

**Las Líneas de investigación de nivel institucional:** abordan temas o problemas de cierta complejidad y que requieren amplitud conceptual y metodológica para su tratamiento. Fomentan la participación transdisciplinar.

Para la definición de las líneas de investigación de nivel institucional se deben poner de relieve los siguientes aspectos:

- a) La denominación de la línea debe corresponder a un tema o problema lo suficientemente amplio y coherente con las necesidades sociales.
- b) La línea de investigación debería ser de preferencia transdisciplinar.

**Líneas de investigación de nivel de equipos de investigación.-** este tipo de línea de investigación debe ser presentada por un grupo de profesores/investigadores del proyecto curricular o que se encuentran diseñando o ejecutando proyectos de investigación. De preferencia debe estar alineados con las líneas de nivel institucional.

**Proyecto de vinculación con la sociedad.-** En el diseño curricular, este es un proyecto de apoyo a los proceso de organización de la comunidades, con el fin de vincular las actividades académicas y la solución de los problemas sociales y económicos propiciando la innovación y uso del conocimiento científico y tecnológico para incrementar la productividad y competitividad del sector productivo, mejorando la condiciones de vida de la población en concordancia con los planes de desarrollo institucional, seccional, zonal y nacional.,

La vinculación social universitaria permite llevar los beneficios de la educación superior a la sociedad en general.

Es un conjunto de actividades de aprendizaje social, de renovación y de comunicación entre instituciones educativas y su entorno.

Las actividades de vinculación permiten crear, promover, rescatar, preservar y difundir la cultura científica, tecnológica, humanista, artística y deportiva.

Por medio de los programas de extensión se promueve la vinculación de la comunidad educativa con los diversos sectores de la sociedad, como son el de la industria, el gubernamental y el comercial.

Favorece el intercambio de profesores y alumnos con otras instituciones educativas nacionales e internacionales.

La vinculación social es la función sustantiva de la universidad que se concreta mediante un conjunto de actividades, mecanismos y programas para lograr que los profesores, administradores, alumnos y otros miembros de la institución establezcan relaciones con los diferentes actores y sectores de su entorno, que resulten provechosas para todas las partes involucradas.

Con estos antecedentes la vinculación social se relaciona generalmente con proyectos de impacto social; prácticas profesionales y pasantías; consultoría y presentación de servicios; seguimiento a graduados y educación continua y trabajos de titulación.

**Estrategias didácticas.-** En el diseño curricular se contemplan las estrategias didácticas genéricas que viabilizarán el aprendizaje. Según las actividades de formación, las estrategias, que el diseño sugiere pueden abarcar:

**Estrategias para el empoderamiento teórico:**

Comparar, resumir, conceptualizar, observar, clasificar resolver problemas, interpretar, formular críticas, buscar suposiciones, imaginar, reunir y organizar datos, aplicar razonamientos y principios a nuevas situaciones, formular hipótesis , gestión de recursos , toma de decisiones, diseñar proyectos, transformar aspectos teóricos en conceptos ordenadores de datos de la realidad, codificar y decodificar, relatos de experiencias de vida, visualización, preguntas intercaladas ilustraciones, organizadores previos, mapas mentales, redes semánticas, cartografía conceptual, estudio de casos, heurística , socio dramas, ensayo y error, modelamiento, diario personal, juegos de reto, diagnóstico de recursos, búsqueda de recursos alternativos, mejora de recursos disponibles, Portafolio, mapas de aprendizaje, entrevistas socio dramas, Observación de modelos, juego de roles, lluvia de ideas. Etc.



El trabajo en grupo cooperativos de aprendizaje, el debate libre, el debate en pequeños grupos, el conversatorio, la dialogicidad, la discusión de desarrollo, el seminario, el debate dramatizado, la mesa redonda, el foro, el simposio, el congreso científico.

### **Estrategias para el aprendizaje mediado por la práctica.**

- Manejo del libro de texto.
- Elaboración del portafolios académico.
- Planificación del cuaderno de trabajo.
- Preparación de informes de prácticas.
- Manejo de gráficas, esquemas, diagramas, láminas, endogramas, etc.
- Uso de mapas y cuadros cronológicos.
- Elaboración de planes, programas y proyectos.
- Desarrollo de tácticas de comunicación educativa.
- Elaboración de modelos de tesinas, ensayos, fichas técnicas, monografías, tesauros y lectura científica
- Manejo de bases de datos informáticos.
- Taller de redacción científica.
- Taller de estrategias de trabajo académico cooperativo y de investigación acción.

### **Estrategias para el aprendizaje autónomo:**

- Aprendizaje centrado en la investigación
- Trabajo académico en red y modelos computacionales en la producción, distribución y transferencia del conocimiento.
- Integrar procesos de indagación, exploración y organización del conocimiento profesional.
- Desarrollar acciones de transformación de la realidad y del sujeto que aprende.

- Ejecutar acciones de exploración e indagación de la realidad, comprendiéndola y determinando problemas o situaciones.

### **Estrategias de vinculación social**

- Posibilitar espacios para que los estudiantes establezcan contacto con los entornos en los cuales viven.
- Orientar diferentes actividades y sesiones de trabajo académico en torno a problemas reales.
- Trabajar con los estudiantes los objetos de estudio en la realidad mediante proyectos científicos.
- Articular la teoría con la solución a necesidades sociales, culturales y laborales de los actores y sectores sociales.
- Orientar en el entorno la construcción de proyectos éticos de vida.
- Facilitar espacios para que los estudiantes relacionen los problemas locales, con los nacionales y mundiales y establezcan múltiples interdependencias.
- Entretejer espacios para el respeto a la diversidad cultural, posibilitando el diálogo de conocimientos y saberes, para el enriquecimiento mutuo, desde lo global al lugar natal
- Establecer espacios de vinculación a proyectos comunitarios y laborales.
- Generar actitudes de solidaridad entre estudiantes, profesores y comunidad.
- Organizar en la sociedad comunidades de aprendizaje e investigación, para aplicar nuevas alternativas de desarrollo humano.

**Estrategias de investigación formativa:** pueden citarse a la observación, exploración, contextualización, organización, explicación, estructuración, implicación y sistematización, demostración e innovación.

## **Estrategias de evaluación, acreditación y calificación**

Santos Guerra (1996), al referirse a la estrategia de evaluación a aplicar en el currículo dice: “El desarrollo curricular, en cualquiera de sus niveles, está recorrido por un proceso evaluador de triple naturaleza: la evaluación diagnóstica, la evaluación procesual y la evaluación de término. En el buen entendido de que el proceso es circular, no meramente lineal, dinámico en su entraña” (pp.19).

Consecuentemente la evaluación del currículo es un estudio y valoración global. Si solamente partes del mismo se evalúa, se cae en ciertas patologías, término introducido por Santos Guerra, alguna patología que enuncia son: solo se evalúa al alumno, se evalúa principalmente la vertiente negativa, se evalúan solo los conocimientos, se evalúan los resultados, solo se evalúa los efectos observables, etc.

La evaluación es una parte integrante del diseño curricular, está antes del diseño aportando con valoraciones diagnósticas, que ayudan al diseño curricular; durante la aplicación garantizando calidad y excelencia y posteriormente dando información crítica para retroalimentar, o cambiar. Para lo cual se requiere que la evaluación del currículo sea:

Autónoma, no sometida a los vaivenes de la política partidista, al poder o al dinero; cualitativa y cuantitativa, conforme a la complejidad de los procesos educativos; práctica, orientada a mejorar el proyecto de diseño; democrática, al servicio de los usuarios, no para indisponer ante el poder; procesual que se desarrolla durante el proceso de aplicación del diseño; participativa, en donde los protagonistas del currículo lo valoran en voz alta; colegiada, que es tarea de equipos y no de una persona en particular; y, externa, practicada y deseada por los usuarios.

En el diseño curricular, de manera holística, se evalúan:

Tabla n°11: Diseño curricular (Modelo Genérico de evaluación del entorno de aprendizaje de carreras presenciales y semipresenciales de las universidades y escuelas politécnicas del Ecuador

<b>CRITERIOS</b>	<b>SUBCRITERIOS</b>	<b>INDICADORES</b>
Pertinencia	Contexto  Profesión	Estado actual Prospectiva Programas / Proyectos de vinculación con la sociedad Perfil Profesional
Currículo	Macro currículo  Meso currículo  Micro currículo	Perfil de egreso Estructura curricular  Plan de estudios Programas de las asignaturas Prácticas en relación con las asignaturas
Academia	Calidad  Dedicación  Producción académica	Afinidad con la formación de posgrado Actualización Científica Titularidad Profesores TC/MT/TP Estudiantes por profesor Distribución Horaria Producción académico científica Producción Regional Libros y capítulos de libros Ponencias
Ambiente institucional	Gestión académica    Fondo bibliográfico  Laboratorios / Centros de simulación / talleres	Dirección / coordinación de carrera Evaluación del desempeño docente Seguimiento del sílabo Seguimiento del proceso de titulación Seguimiento a graduados Seguimiento de prácticas pre profesionales  Bibliografía básica Calidad bibliográfica  Funcionalidad Equipamiento Disponibilidad. Modernización
Estudiantes	Participación estudiantil    Eficiencia	Tutorías Actividades complementarias Actividades vinculadas con la colectividad Bienestar estudiantil Participación en proceso de acreditación  Tasa de retención Tasa de titulación

Fuente: Tusa M. (2016)

## **Acreditación y Calificación**

Aspecto importante del diseño curricular es la acreditación y calificación del estudiante, al final de todo proceso: unidad de estudios, taller, seminario, semestre, año lectivo o nivel; los docentes tiene que elaborar juicios de sus alumnos, mediante los cuales, se da fe, con evidencias, que cuentan con los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes necesarias para la práctica profesional, delimitadas en la asignatura que cursó. Como fedatario, tiene que apelar a aprendizajes como:

- Los conocimientos adquiridos y la capacidad de los alumnos para aplicarlos en situaciones variadas.
- El desarrollo de destreza, habilidades , cambio de actitudes y valores
- Si los alumnos son capaces de establecer relaciones del conocimiento previo con los nuevos conocimientos.
- Si los alumnos contribuyen a aportar un nuevo significado al conocimiento, alterando incluso la dinámica de la interacción establecida por el docente en el aula.
- Si el estudiante aplica el conocimiento en acciones de investigación y vinculación social

Pero además de dar fe de lo que ha atesorado el estudiante, tiene que decir en qué grado y esa es la calificación, aplicando una norma institucionalmente expedida o acordada por consenso, simbolizada por un número llamada nota, acompañado de un calificativo de la suficiencia o insuficiencia de los conocimientos demostrados: sobresaliente, muy buena, buena, regular e insuficiente, que se obtiene transformando las notas a valores Z, y ubicando cada valor bajo la curva normal o de Gauss.

### ***Fase Tres: Informe del proyecto de diseño curricular***

El informe del proyecto de diseño curricular, a veces llamado plan de la carrera o proyecto de desarrollo curricular, conjuntando las fases antes diseñadas, como una de las tantas modalidades, ésta podría informar lo siguiente:

Título

Presentación

Resumen ejecutivo

I. Marco teórico referencial

1.1 Sustento teórico- epistemológico asumido

1.2 Definición de la profesión

1.3 Perfil profesional

1.4 Campo contextual problemático

1.5 Campo ocupacional y profesional

1.6 Prácticas profesionales

II. Justificación

III. Objetivos del proyecto

IV. Planificación y diseño curricular

4.1 matriz problemática

4.2 Valor crediticio

4.3 Plan de estudios

4.4 Malla curricular

4.5 Líneas de investigación

4.6 Vinculación con la colectividad

V. Modalidad de estudios

VI. Estrategias y recursos didáctico

VII. Equipo docente

VIII. Impactos esperados

IX. Evaluación, acreditación y calificación

X. Recursos

XI. Cronograma

XII. Bibliografía

### XIII. Anexos

#### ✓ **Pertinencia Social**

Una carrera universitaria tiene pertinencia social cuando el sector social que ha luchado por que se dé para paliar una necesidad, empieza a ver claramente la utilidad de una preparación universitaria, tanto para el progreso del individuo profesional como para el de la comunidad. Pero esto no se logra con una educación en donde rara vez el educando quiere regresar a aportar en su lugar natal, a la comunidad, peor si es rural, como bien afirma Ramón Emilio Arcila (2011) una “educación en la humanidades, las ciencias y las artes, una preparación práctica y teórica, una búsqueda del conocimiento sin preocupaciones prematuras sobre los medios específicos de ganarse la vida” (pp.239). Como indicadores de pertinencia se pueden considerar:

- Horizontes epistemológicos presentes en la profesión
- Núcleos básicos de las ciencias que sustentan la profesión
- Vinculación de las tecnologías de punta a los aprendizajes profesionales
- Tendencias de desarrollo local y regional incluido en los campos de estudio y actuación de la profesión.
- Problemas de la realidad que integran el objeto de estudio de la profesión.
- Problemas y necesidades de los contextos y objetivos de régimen de desarrollo que aborda la profesión.
- Funciones y roles de los escenarios laborales en los que actuarán los futuros profesionales
- Estudio e intervención en la formación profesional.
- Orientaciones del conocimiento y los saberes que tiene en cuenta la construcción del objeto de estudio de la profesión.
- Aplicaciones y orientaciones metodológicas en la transformación de .los problemas de la profesión

- Metodologías pedagógicas del currículo para incorporar el diálogo de conocimientos y saberes.
- Integrantes curriculares que se realizarán, entre asignaturas, cursos para la implementación de redes de aprendizaje.
- Problemas, procesos y situaciones de la profesión que actúan como ejes de formación.
- Resultados o logro de los aprendizajes y su relación con el manejo de modelos, procesos y procedimiento profesionales e investigativos necesarios para el desempeño del futuro profesional.

#### **2.2.2.4. Aprendizajes de calidad y formación del estudiante**

##### **2.2.2.4.1. Aprendizajes de calidad**

Un aprendizaje de calidad es una demanda social y consecuentemente una política educativa de los estados, como bien público que lo es; en el entendido de demanda como lo plantea Guerrero – Salazar (2001), con el significado de que es “la formulación de una exigencia, una petición o la expresión de un deseo de cambio que el actor social hace con relación a diversos aspectos de su realidad educativa” (pp. 15).

Un aprendizaje es de calidad cuando su exigencia está supeditado al cumplimiento de estándares de calidad, asumiéndose que la mejora de la calidad de la educación habrá de producirse como consecuencia de intervenciones que mejoren la calidad de los insumos, de los procesos y de los resultados.

Los estándares tienen que ser elaborados por pedagogos, con altos conocimientos sobre las cuestiones que serán objeto de aprendizaje. La palabra estándar viene del inglés standard y éste a su vez del francés stand = parado y, ort = lugar alto. Modernamente se concibe como



modelo, norma, regla o patrón a lo que se debe ajustar las actitudes o resultados de un proceso para ser eficaces, positivas útiles y confiables.

Por ejemplo en el aprendizaje de conceptos. La calidad estándar, de exigencia, mínimamente contendrá el siguiente patrón:

- a. Intensión
- b. Extensión.
- c. Posición jerárquica.
- d. Término.
- e. Convenciones.

**El aprendizaje de resolución de problemas científicos. Calidad Estándar:**

- a. Tema.
- b. Problema.
- c. Comprensión del problema.
- d. Plan de solución.
- e. Ejecución del plan.
- f. Verificación de la solución.
- g. Plantear un problema similar en el contexto y resolverlo.

**El aprendizaje de resolución colectiva de problemas sociales en clase. Calidad estándar:**

- a. Planteamiento de la cuestión.
- b. Opinan todos los de la clase.
- c. Se debaten propuestas de solución en forma unánime.
- d. Se detallan soluciones aceptadas por todos.
- e. Se llevan a la práctica las soluciones mediante acuerdos y compromisos.
- f. Se evalúan los resultados.

- g. Se controla el tiempo, poniendo límites.
- h. Se cierran los temas abiertos sin dejar cuestiones a medio tratar.

**Aprendizaje de convivencia intra e interpersonal. Calidad estándar:**

- a. Autocontrol.
- b. Asertividad.
- c. Empatía.
- d. Roles.
- e. Comunicación.
- f. Relación con las familias.

**Aprendizaje de disciplina proactiva. Calidad estándar:**

- a. Anticipación a los problemas.
- b. Resolver el problema de cara a su existencia.
- c. Orden.
- d. Convivencia.
- e. Conflicto como ocasión para el diálogo.

**Aprendizaje de investigación en la formación. Calidad estándar:**

- a. Política estatal y Marco normativo.
- b. Plan de vinculación comunitaria.
- c. Campo de acción.
- d. Aprobación de la ruta de vínculo.
- e. Inserción comunitaria.
- f. Indagación de líderes.
- g. Taller de Capacitación.
- h. Realización del autodiagnóstico comunitario.
- i. Determinación y priorización de problemas.
- j. Caracterización de potencialidades para la solución.
- k. Capacitación problemática-solucionática

- l. Estructuración del proyecto operativo
- m. Determinación del proceso de seguimiento y devolución de la información.

**Aprendizaje de proyectos de desarrollo. Calidad estándar:**

- a. Título.
- b. hoja de datos.
- c. Índice.
- d. Resumen ejecutivo.
- e. Antecedentes y justificación.
- f. Organizaciones participantes.
- g. Descripción (propósitos, objetivos, metodología de trabajo, administración talento humano, supuestos).
- h. Elementos estratégicos (participación, sostenibilidad, género, otros).
- i. Cronograma de actividades.
- j. Monitoreo y evaluación,
- k. Presupuesto.
- l. Anexos (matriz de marco lógico, información de la comunidad, mapas, estadísticas, etc.).

**Aprendizaje teórico, mediado por cuestionarios de lecturas científicas. Calidad estándar:**

- a. Título.
- b. Presentación.
- c. Conceptos claves de la lectura.
- d. Organizador gráfico.
- e. Respuesta a las preguntas planteadas.
- f. Exposición en power point del organizador.
- g. Conclusiones.
- h. Bibliografía complementaria.

**Aprendizaje de elaboración de ensayos. Calidad estándar:**

- a. Tema
- b. Presentación
- c. Problemática
- d. Objetivos
- e. Panorama teórico.
- f. Hipótesis.
- g. Metodología
- h. Obtención de datos
- i- Resultados
- i. Discusión
- j. Conclusiones
- k. Recomendaciones
- l. Bibliografía

**Aprendizaje de lectura científica. Calidad estándar:**

- a. Tema.
- b. Presentación.
- c. Descriptores.
- d. El problema.
- e. El documento.
- f. La crisis del conocimiento.
- g. La construcción del nuevo conocimiento.

**Aprendizajes de trabajos consultados en la web. Calidad estándar:**

- a. Uso de normas APA por ejemplo, para la redacción del trabajo.
- b. Tema.
- c. Resumen ejecutivo.

- d. Traducción a otro idioma.
- e. Revisión de literatura.
- f. Análisis Conceptual.
- g. Organizador gráfico.
- h. Propositiones.
- i. Razonamientos.
- j. Conclusiones.
- k. Bibliografía.

**Aprendizaje de diseño de proyectos de investigación. Calidad estándar**

- a. Tema
- b. Situación problema – oportunidad.
- c. Justificación.
- d. Revisión de literatura
- e. Objetivos (generales y específicos)
- f. Metodología.
- g. Organización responsable del proyecto.
- h. Resultados
- i. Discusión
- j. Conclusiones
- k. Recomendaciones.
- l. Bibliografía.
- m. Anexos.

**Aprendizaje tutorial. Calidad estándar:**

- a. Entrega de agenda.
- b. Preparación del documento o práctica para la tutoría.
- c. Temática para la próxima tutoría.

- d. Evidencias (firmas del tutor, guion fotográfico, etc.).

**Aprendizaje por trabajos en el contexto. Calidad estándar:**

- a. Acuerdos intersectoriales.
- b. Cartas de compromiso.
- c. Detalle de actores y sectores sociales beneficiarios.
- d. Autorizaciones.
- e. Ruta de trabajo
- f. .Plan de trabajo.
- g. Itinerarios, presupuesto y cronogramas de acción.
- h. Informe.

**Aprendizaje por descubrimiento. Calidad estándar:**

- a. Tema, pregunta, hipótesis.
- b. Justificación y objetivos.
- c. Marco teórico-metodológico.
- d. Resultados, discusión, conclusiones.
- e. Planteamiento proactivo.

**Aprendizaje experimental. Calidad estándar:**

- a. Tema, problemas, hipótesis.
- b. Marco teórico y marco metodológico
- c. Tratamientos y valoración matemática.
- d. Conclusiones, recomendaciones.
- e. Bibliografía y anexos.

**2.2.3. Formación del estudiante**

La formación es el paradigma emergente, que entiende el proceso educativo como un enfoque holístico, considerando la totalidad del

individuo que está en proceso de formación, dirigida al conjunto de sus aspectos como persona, no solamente a su intelecto, sino también a sus emociones y a su cuerpo.

La totalidad del sistema de relaciones que se dan en aprendizaje y que no sea, por tanto, unidireccional (del profesor que enseña al alumno que recibe la enseñanza) sino que haga el centro educativo permeable a la real y compleja situación existencial de los que estamos implicados en el proceso educativo, una concepción por tanto sistémica de la educación.

La totalidad también de conocimientos y destrezas esenciales para la vida. Una educación orientada multi direccionalmente hacia los diversos planos que componen lo que se ha venido en llamar las inteligencias múltiples que potencialmente podemos desarrollar.

De igual manera apostar por relaciones educador-educando, en comparación, como la del terapeuta al paciente; y, buscar en todo momento el mentado equilibrio triceral, de nuestras tres personas interiores: padre, madre, niño, o lo que es lo mismo, el equilibrio entre nuestro pensar, nuestro sentir y nuestro hacer. Algunas formaciones educativas podemos citar y que están presentes en la formación de un docente de físico matemáticas:

- **Formación básica.**- proporciona los saberes previos o colaterales indispensables para los anclajes, y estructuras con nuevos conocimientos que se van desplegando en la vida del sujeto que aprende.
- **Formación profesional.**- constituyen los saberes científicos del dominio profesional: conceptos, categorías juicios, razonamientos, modelos, problemas, marcos teóricos, fórmulas, comunidades de investigación, paradigmas, temáticas, investigaciones,

aplicaciones en el contexto, formas de vida y estilo del profesional, ethos académico, producción científica, competencias para servir o producir en un sector de la división social y técnica del trabajo.

- **Formación para la titulación.**- Es el campo de saberes necesarios para elaborar trabajos de titulación: elaboración de proyectos de investigación y desarrollo, elaboración de temáticas, construcción de situaciones problemáticas, elaboración de marcos lógicos, árboles de indagación, marcos teóricos, revisión de literatura , discusión científica, elaboración de cronogramas de investigación, elaboración de conclusiones, elaboración de artículos de difusión de la investigación, elaboración de proceso metodológicos, aplicación de la legislación para la titulación, uso de normas internacionales de redacción científica, uso de bases de datos informáticos, recreación del discurso de la ciencia, crítica al conocimiento científico, investigación de campo, exposición científica mediante debates, foros, mesas redondas , encuentros, simposios, elaboración de presupuestos para la implementación de procesos de titulación, planteamiento de objetivos, justificaciones, hipótesis y planes de acción, elaboración de alternativas de solución luego de la investigación, entre otros saberes.
- **Formación antropológica.**- Saberes concomitantes con las realidades pluriétnicas y pluriculturales, que es el hábitat donde pervive el ser humano educable e histórico social. Como dialogante de conocimientos y hacedor del discurso científico abre vínculos con los saberes ancestrales para crear cultura, para lo cual necesita cocerse, identificarse, fundirse desarrollando roles potencializados de cultura por la libertad y la autodeterminación; reconocerse perteneciente a pléyades culturales; pertinente en sus ideas, concepciones, puntos de vista, proyectos de vida y desarrollo social cultural. Saberes encaminados a interpretar la



direccionalidad de la educación en el contexto sociocultural; la relación entre la educación y el desarrollo cultural según el ciclo vital; y, sobre todo respecto a la naturaleza del aprendizaje intercultural.

- **Formación sociológica.**- constituyen saberes sobre el vínculo sociedad educación, conciencia de que ambas realidades están cambiando, de que más que sociedades hay formaciones sociales, cuya dinámica se da merced a las contradicciones sociales, y que las educaciones caminan al unísono de los proyectos políticos amplios de cambio, que la educación más que reproducir es una oportunidad de ganar en la lucha por la igualdad, la democracia, la transformación social, la erradicación de las pobreza, las dependencias de países imperiales, la defensa del medio ambiente, contra la corrupción, el crimen organizado, el azote a la droga y todo tipo de sustancias estupefacientes. Pero sobre todo saberes respecto a la investigación de cómo los sistemas sociales educan, el perfil de persona educada, y las potencialidades educadoras de los sujetos de la educación, en su reversión como actores educativos, de las formaciones sociales. Talento humano socialmente educado, con ciencia y con conciencia de cambio, que son una constante en el presente siglo al tiempo que la llama nodriza generadora de transformación hacia regímenes sociales democráticos, humanistas, soberanos, libertarios, de paz y buen vivir.
- **Formación contextual.**- Es la formación necesaria para trabajar en el diseño, gestión, implementación, seguimiento, evaluación, sistematización y modelización de políticas sociales, programas y proyectos de intervención comunitaria.

- **Formación ecológica.-** Saberes sobre los derechos de la naturaleza.
- **Formación axiológica.-** Saberes atinentes a los valores humanos.
- **Formación ética y moral.-** Saberes sobre el comportamiento de las personas, los valores personales, institucionales y sociales.
- **Formación crítica.-** Saberes para evaluar, comparar, criticar y crear.
- **Formación filosófica.-** Saberes ontológicos, gnoseológicos y axiológicos.
- **Formación metodológica.-** Saberes sobre los métodos, los procedimientos, técnicas e instrumentos de medida.
- **Formación epistemológica.-** saberes sobre el surgimiento de una ciencia, desarrollo ulterior vía investigación y su producto: las teorías. Técnicas y tecnología.
- **Formación pedagógica.-** saberes sobre las ciencias de la educación, objetos de estudio, escuelas de pensamiento, algoritmos de investigación, procesos de transformación y educación científico- crítica de la humanidad.

#### **2.2.4. Modelo pedagógico transdisciplinar**

##### **2.2.4.1. Direccionamiento didáctico**

Una mirada a los sistemas de educación superior al menos en América Latina encontramos que el ambiente predominante en donde transcurre la formación del estudiante, futuro profesional, es en el aula, con un currículo por asignaturas distribuidas en semestres, años lectivos y créditos. En el Ecuador en la época de la revolución ciudadana la situación es igual, una carrera universitaria tiene de 55 a 65 asignaturas para aprobarla, las menos educación, las más medicina e ingenierías.

Sin embargo en Ecuador los esfuerzos por hacer sucumbir las fronteras del aula son múltiples. Los cambios van por el lado de las prácticas pre profesionales, se exigen por ley que se cumplan de 320 a 400 prácticas; en los sílabos hay casillas para el trabajo académico teórico, práctico y autónomo del estudiante bajo la mirada atenta del docente; proyectos de vinculación social docente-estudiante; y, se ha tratado de normar la educación dual 50% en aula y 50% en la empresa.

Estos aires de cambio, han chocado con el virus tecnocrática, el grupo de tecnócratas que dirigen la educación superior están más preocupados por hacer más con menos; que el docente no se mueva de la silla de trabajo; control de tiempo y movimiento al viejo estilo tayloriano; que planifique por objetivos conductuales y resultados de aprendizaje; que muestre evidencias de su trabajo(síndrome de desconfianza); los exámenes de admisión, exámenes por unidad, exámenes de salida, exámenes de ingreso al puesto, todo en un mar de evidencias convirtiéndolo al docente en un colector de las mismas, y al examen en un factor necrotizante de la pareja docente / alumno y Estado / profesional.

Hace falta trabajar un giro en los principios, las concepciones y en la epistemología de la educación, para darle contexto a los textos físicos y magnéticos de la formación. Bregar por el principio de análisis situacional de necesidades básicas insatisfechas; pertinencia cultural de los proyectos, carreras y programas universitarios; en las concepciones

de una universidad en, con y para la innovación y transformación de los legados culturales regionales endógenos; y, en diversas formas epistemológicas de construcción del aprendizaje científico, experimentando las ricas experiencias de la humanidad en aprendizaje por proyecto; temas generadores; situado; sináptico; por descubrimiento; crítico; potencializado; desarrollante; aprendizaje invisible; crítico; creativo; complejo; una larga cadena de etcéteras. Que cuestionan un proceso formativo en las cuatro paredes de aula para revertirlo al contexto natural- social, que trascienda las disciplinas, las inter y multidisciplinar.

La transdisciplina es probablemente una alternativa para en buena parte mejorar la calidad y calidez de la educación superior. Cambiar el escenario del aula por el escenario regional es pensar con las ilusiones de Neil de una escuela sin fronteras destacada en la carta a los alumnos de Barbiana. La presente ponencia es un intento de pensar en una universidad transdisciplinaria.

#### **2.2.4.2. Asignatura o disciplina**

Como se sabe en la universidad, se estudia por asignaturas, se aprueban asignaturas, se distribuyen a los docentes por asignaturas y se evalúa por asignaturas, se hacen los sílabos de la asignatura y la formación de estudiante transcurre mediado por un plan de estudios con asignaturas dispuestas horizontal y verticalmente. En el proceso del aprendizaje cada asignatura y su docente es una isla, da la impresión que en conjunto abordan un mundo quebrado, roto, separado y disperso. La solidaridad cognitiva para abordar la realidad de la que se ocupa la Carrera o el Programa es simplemente un conjunto vacío.

La asignatura del latín *assignatus*, es una categoría de organización curricular y comprende un conjunto de objetivos de formación y resultados de aprendizaje. Alrededor de los cuales se asigna un conjunto

de conocimientos y prácticas que se considera pertinentes para la formación del estudiante. La asignación tiene un campo legal que la legitima, docente que la enseña, aula para la enseñanza, carga horaria y estrategias de evaluación, acreditación y calificación.

De otro lado, la disciplina del latín *discipulus* ha sido definida desde dos aristas: académica y científica. La definición científica recupera el criterio de que es un campo de una ciencia más amplia, es una rama del conocimiento el cual es pensado e investigado, tiene un objeto de estudio, teorías y conceptos que lo organizan, lenguajes especializados, métodos, técnicas, procedimientos e instrumentos de medición particulares de la disciplina, relaciones interpersonales, estilos de investigación, comunidades de investigadores y problemas comunes e instituciones que las sostienen.

Desde la arista académica la disciplina abarca no sólo los contenidos del aprendizaje, también el comportamiento ético y moral en el proceso de aprender, así como la organización y leyes para que el saber tenga direccionalidad, cumplimiento de metas, alcance de resultados planeados, certificación de estudios, currículo, evaluación de la calidad y acreditación.

Acogiendo estos dos conceptos, es evidente que la disciplina supera a las llamadas materias o asignaturas que no se organizan merced a la lógica de la ciencia sino por objetivos de aprendizaje, tienen de todo un poco, por así decirlo, y reflejan la experiencia del docente en materia de lo que deben aprender los educandos.

Si un currículo, se organiza por disciplinas también han sido objeto de crítica por el hecho de representar un mapa de una parte de la realidad. Luengo (2012) indica que esta crítica está más que justificada por “La compleja trama de la realidad y los retos que implica para el conocimiento la resolución de sus diversas problemáticas están presionando a las universidades y a los centros de investigación a salir

del círculo cerrado de las disciplinas, para aceptar, con humildad, que ningún fenómeno, ningún acontecimiento, ningún problema, es reducible al saber de una sola disciplina” (p.2).

No sólo es necesario sino también deseable cierto grado de especialización del conocimiento. Lamentablemente cuando se trabaja con asignaturas, muy a veces por disciplinas, cada docente es un mundo aparte, se actúa bajo la concepción de que el conocimiento no guarda relación alguna con otros conocimientos, o pensar que se puede seguir estudiando un objeto sin relación con su contexto.

En esta crítica se inscribe el pensamiento de Morín (1996), que al referirse a la disciplina, agudamente dice:

Es una categoría organizacional en el seno del conocimiento científico que instituye la división y la especialización en los diversos dominios que recubren las ciencias. Su tendencia es hacia la autonomía, a la delimitación de fronteras, a elaborar su propio lenguaje, técnicas y, eventualmente, su propia teoría. Si bien las disciplinas tienen su propia historia (nacimiento, institucionalización, evolución, dispersión), su organización se instituyó en el siglo XIX, con las universidades modernas y con el impulso de la investigación científica (Morín, 2000).

Sin embargo, la historia de las ciencias nos muestra también la otra cara: la ruptura de fronteras disciplinarias, el desplazamiento de problemas de una a otra disciplina, la circulación y migración de conceptos, la formación de nuevas disciplinas híbridas (psicofisiología, neuroquímica, sociobiología), o bien el surgimiento de esquemas cognitivos reorganizadores (por ejemplo, la ecología, la cibernética o las ciencias del espacio). Es decir, la historia de las disciplinas es también la historia de la inter-trans-multi-disciplinariedad.

Como muy bien apunta Luengo (2012), las disciplinas requieren del cruce, de la intersección, del reconocimiento de las encrucijadas del conocimiento, y de trabajar en los límites de lo que consideran su objeto de estudio, los especialistas de una disciplina tienen la propiedad privada del objeto de esa disciplina, en los dos sentidos del término “privada”, privan a los demás sujetos o especialistas del acceso a esa parcela y privan al objeto de estudio del contexto más amplio que da a las cosas su sentido y significado en el conjunto.

Esta fragmentación del conocimiento y de la realidad está permeando no sólo la ciencia y la tecnología sino la concepción holística del mundo, el ser humano y la educación.

#### **2.2.4.3. Multi o pluridisciplina**

Como alternativa la mayoría de las instituciones académicas y de investigación están organizadas no sólo disciplinar mente sino multidisciplinariamente. Sin embargo, esta estructuración de saberes va acompañada de ignorancias y desprecios recíprocos o, en el mejor de los casos, de indiferencia y desinterés cultural por las disciplinas ajenas. Los intentos de acercamiento en una organización multidisciplinar, con frecuencia, son simples yuxtaposiciones, que resultan ser una “suma elemental de monólogos.” (Vilar, 1997: 31).

La multi o pluridisciplinariedad consiste en el estudio del objeto de una disciplina por medio de la reunión de otras disciplinas. El objeto de estudio en cuestión se ve enriquecido con los aportes de otras disciplinas, aunque cada una conserva sus propios límites. Es una suma de conocimientos que se mantienen al servicio de cada disciplina (Nicolescu, 1996). Por ejemplo, se puede investigar el mal de Chagas desde el punto de vista de la economía, de la química, de la medicina, de la sociología o de la historia del bicho y su alojamiento.

Lo multidisciplinario significa la yuxtaposición de disciplinas y de sus especialistas correspondientes al tratar un mismo objeto o problema de investigación.

En estos procesos de conocimiento o investigación cada uno continúa sosteniendo sus conceptos y metodologías. Es decir, se mantiene el monólogo especializado, sin lograr la comprensión y la confluencia entre sus contribuciones teóricas y prácticas.

#### **2.2.4.3.1. La interdisciplina**

Para superar el conocimiento parcelado de la disciplinas o yuxtapuesto de las multidisciplinas viene otra categoría de organización importante lo interdisciplinar, consiste en la relación recíproca entre disciplinas en torno a un mismo problema, situación o fenómeno concreto. Pero sobre todo implica la transferencia de métodos de una disciplina a otra, así como el intercambio y colaboración entre los conocimientos teóricos y prácticos de distintas disciplinas.

Según Nicolescu (1996), es posible distinguir tres tipos de interdisciplina:

- a) La interdisciplina entendida como aplicación. Por ejemplo, los métodos de la medicina nuclear transferidos a la medicina.
- b) La interdisciplina entendida como epistemología. Por ejemplo, los métodos de la lógica formal transferidos al derecho.
- c) La interdisciplina como concepción de nuevas disciplinas. Por ejemplo, la transferencia de los métodos de la matemática a la física, que genera a las físico-matemáticas.

Consecuentemente la interdisciplina se refiere al uso de dos o más disciplinas en la búsqueda de una cuestión particular, sea a nivel teórico o empírico. No necesariamente trae a colación cuestiones acerca de la



unidad del conocimiento o de la relación de la ciencia con el entorno, nuevamente quedan pendientes estos dos aspectos.

#### **2.2.4.3.2. La transdisciplina como alternativa**

Luengo (2014), indica que la transdisciplina está relacionada con el cruce de fronteras disciplinares, citando a Piaget (1972), dice que tal cruce no se detiene en las “interacciones y reciprocidades entre conocimientos e investigaciones especializadas sino que sitúa esas relaciones entre disciplinas al interior de un sistema sin fronteras entre las disciplinas.”

Piaget hace referencia a la naturaleza y a diversas formas de interacción entre las ciencias: la multi, inter y transdisciplina. Para él, el nivel más alto lo constituye la transdisciplina, la cual no sólo incluye interacciones o reciprocidades entre investigadores especializados, sino que ubica estas relaciones dentro de un sistema global sin fronteras entre las disciplinas. Si bien reconoce que un sistema sin fronteras puede ser un sueño utópico, hay razones que lo justifican y que señalan su viabilidad: por un lado, los cuestionamientos al reduccionismo o a la asimilación de una disciplina por otra; y por otra parte, el hecho de la incompletud de las ciencias al establecer sus límites a partir de la definición de fronteras meramente fenoménicas. El concepto de transdisciplina, concluye Piaget, debería fundarse por tanto en una teoría general de sistemas (Piaget, 1972).

En consecuencia La transdisciplina requiere el conocimiento disciplinar pues sin él no sería posible. Las aportaciones disciplinares nutren, son el complemento necesario del conocimiento transdisciplinar. La investigación transdisciplinar no es, por tanto, antagonista sino también complementaria de la investigación disciplinar, multidisciplinar e interdisciplinar.

Siendo lo transdisciplinar el bucle ciencia - contexto demanda evidentemente un nuevo tipo de educación universitaria que supere las especializaciones cerradas y las limitaciones de los hiperespecialistas, que prepare personas con la capacidad para abordar los problemas desde una perspectiva que articule lo particular y el conjunto, lo local y lo global.

Una posible tipología de la transdisciplina puede elaborarse a partir del énfasis de los siguientes aspectos: el énfasis cognitivo o epistemológico, el énfasis en el método de investigación y el énfasis en la participación de los actores o individuos en el proceso de investigación.

- **Énfasis en lo cognitivo o epistemológico**

La transdisciplina en esta perspectiva pretende constituirse en una mejor aproximación cognitiva a la enorme complejidad de la realidad física, biológica, antropológica y social.

Los distintivos que caracterizan a este tipo de aproximación, se encuentran los siguientes:

a) *La transdisciplina, entendida como un nuevo paradigma del conocimiento*, centra su eje en el conocimiento mismo, no su utilidad tecno-económica-productivista (que es por cierto la ruta dominante por donde ha avanzado la ciencia y la tecnología). El interés está fundado en el saber para vivir, en un sentido amplio. Se la materia, el fenómeno de la vida, los misterios de la mente y, sobre todo, las interacciones de todo esto, resisten el tratamiento disciplinario, aún con el empleo de la multidisciplina o la interdisciplina. Una visión global que permita el tejido conjunto se muestra como algo absolutamente necesario.

- b) *La transdisciplina tiene como uno de sus imperativos la búsqueda de un método* de conocimiento (el método complejo de Edgar Morín), o bien intentar una sistematización o unidad del conocimiento (la teoría general de sistemas y estructuras de Jean Piaget). La transdisciplina desborda, va “más allá” de las disciplinas. Implica un movimiento de apertura, ruptura y quiebra disciplinar. Movimiento que va acompañado de una conciencia de que las disciplinas no son dueñas absolutas de sus objetos de conocimiento.
- c) *La transdisciplina comprende las interacciones y reciprocidades* entre las disciplinas al interior de un sistema, permitiendo el cruce de informaciones y aboliendo las fronteras disciplinarias. Pero también comprende la apertura no sólo de las ciencias bio-físicas con las ciencias humanas y sociales, sino de esos saberes con la literatura, la experiencia común, la intuición.

- **Énfasis en el método de investigación**

La transdisciplina requiere por tanto de nuevas arquitecturas de lenguajes. No sólo una actitud intelectual -una nueva visión epistemológica y metodológica-, sino también de un lenguaje que dé cuenta de la nueva visión de la realidad. Todo cambio de visión presupone un cambio de lenguaje. ~\sí ha sido en la historia de las ciencias, la historia de los sistemas políticos o de las tendencias .artístico-culturales. En este caso, requerimos de un lenguaje que facilite el reencuentro de los conocimientos parcelados para superar la creciente “babelización” de la ciencia que pone en riesgo nuestra propia existencia.

Desde esta conceptualización, la transdisciplina conduce a una nueva manera de entender la realidad y, por consecuencia, a una reeducación de la humanidad, para hacer ciencia. Los esquemas cognitivos de la lógica o de la matemática invitan a la comprensión del mundo a través

de otro nivel de la realidad, distinto al nivel de las disciplinas en particular. En estos casos la transdisciplina concierne a la dinámica que se genera por la acción simultánea entre varios niveles disciplinarios, y ésta se da cuando “los métodos correspondientes se aproximan y resultan tributarios de sujetos-objetos-contextos-proyectos complejos”, engarzados en redes de Complejidades (Vilar, 1997: 32).

La transdisciplina aparece con una nueva connotación, la enfocada a la solución de problemas trans-sectoriales. Su énfasis viene orientado por la manera como se perciben los problemas y sus soluciones, no tanto por razones teóricas o epistemológicas, o bien para reforzar la teoría en torno a una área específica. Esta aproximación responde a la necesidad de orientación y acción frente a ciertas situaciones y problemáticas sociales de complejo abordaje, por ejemplo, el tema de la sustentabilidad regional. En estos casos, el enlace entre conocimientos morales, prácticos, técnicos, pragmáticos e institucionales es un requerimiento esencial (Hirsch, Pohl, Scheringer, 2002).

La transdisciplina como actividad colaborativa es necesaria, dado que en muchos casos no es factible encontrar en las disciplinas modelos teóricos y metodologías que permitan tratar los diversos, heterogéneos y coincidentes factores que se relacionan con un problema o situación concreta. En cambio, la transdisciplina, al permitir el cruce de fronteras en la producción del conocimiento, facilita un nuevo tipo de abordaje en la investigación que articula las ciencias naturales, las ciencias sociales y las humanidades. Los procesos de producción de conocimiento bajo esta perspectiva son visibles en la investigación desarrollada en diferentes contextos, tipos de objetivos y metodologías de investigación como veremos más adelante (Thompson et al, 2001). La investigación transdisciplinar en esta visión suele ser entendida como investigación integrativa interdisciplinar, la cual se fundamenta en premisas como las siguientes:

- a) Se refiere a una apuesta interdisciplinar, desde la formulación del problema, pasando por la síntesis del conocimiento hasta llegar a las estrategias de solución.
  - b) Es concebida como un proceso interactivo, comunicativo y recursivo, en el que se da un proceso de mediación y negociación, considerando las posiciones y conflictos de interés de los diversos participantes.
  - c) Dado que la investigación transdisciplinar tiene un requerimiento científico, implica generalmente la participación de un colectivo de trabajo.
  - d) Necesita tanto de la cooperación entre las ciencias naturales y sociales como de las ingenierías y las humanidades.
  - e) Implica además: - Capacidad de sistematización del conocimiento generado así como capacidad articuladora y una formación fundamental para contextualizarlo.
- 
- Aproximarse a la complejidad, formular los problemas bajo esta visión pues no se pretende partir de las disciplinas para reducir la complejidad.
  - Considerar la reflexividad del conocimiento, es decir, comprender que los investigadores forman parte del contexto que se investiga, y que por ello influyen en el objeto de sus investigaciones. Por ejemplo, sus visiones de sociedad intervienen cuando se consideran las propuestas que deben adoptarse para la solución de un determinado problema.
  - Concebir la incertidumbre en la solución de problemas y entender que los problemas urgentes requieren de métodos para identificar las acciones estratégicas de solución óptimas, a pesar de la incompletud de los conocimientos.

Las premisas enlistadas no son exclusivas de la investigación transdisciplinar. También pueden estar presentes en la investigación interdisciplinar y aún en la disciplinar. Sin embargo, en su conjunto apuntan a un propósito e intencionalidad distintos.

- **Énfasis en la participación de los actores en el proceso de investigación**

Las implicaciones de colaboración entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, ha impulsado nuevos modelos educativos y de formación de los futuros profesionistas, científicos e investigadores. Así, la resolución de problemas transdisciplinarios es considerada como el primer propósito académico sustantivo, lo cual requiere la creación de una nueva estructura universitaria, la formación de un nuevo tipo de académicos e investigadores y el desarrollo de programas inter y transdisciplinarios en sus campos de estudio o meta-disciplinas.

Los problemas de la sustentabilidad no pueden ser resueltos sólo por los científicos, sino por medio de una práctica que involucre a los actores que configuran la vida colectiva. Por ello se percibe como necesario no sólo trascender las fronteras entre las disciplinas sino también abrir los procesos de investigación a la acción política, económica y social. Esto va más allá de los informes académicos: implica el compromiso y participación de todos los involucrados, en diversos grados, desde la identificación de la problemática hasta la implementación de estrategias. La colaboración de los actores y sectores sociales deviene de dos maneras:

- **Aproximaciones de colaboración de la investigación científica y tecnológica en el caso de la generación de nuevos productos y servicios**

Esta vertiente de la investigación transdisciplinar experimenta un creciente dinamismo y ha implicado la cercana colaboración entre la tecnociencia y la industria o el sector privado. En este caso, no interesa tanto la sistematización del conocimiento o las cuestiones epistémicas concernientes a la complejidad, la colaboración conceptual entre disciplinas o la orientación social del desarrollo. El propósito es la investigación colaborativa para la innovación de tecnologías, productos y servicios, con la cooperación de expertos entre varias disciplinas, así como la comunicación y opinión de los sectores interesados o involucrados con el producto o servicios derivados de la investigación.

- **Aproximaciones de intercambio y negociación, o de resolución controversial de problemas sociales**

Otro tipo de investigación transdisciplinar se centra en la competencia de los actores sociales para conducirse democráticamente, estar bien informados y llegar a la solución de problemas controversiales. La investigación es un proceso colectivo de aprendizaje en torno al problema que se aborda entre los expertos y los actores afectados por la situación que se pretende intervenir. Estos últimos aportan sus conocimientos locales y puntos de vista a partir de sus intereses, lo que se pone en relación con los conocimientos de los expertos. Los asuntos sociales se articulan al conocimiento científico especializado y el conocimiento experto, a su vez, se contextualiza, para que pueda formar parte de la resolución del problema, considerando siempre la posibilidad de conflictos de interés.

#### **2.2.4.3.3. Alcances para el mejoramiento de la educación superior**

Son añejos los esfuerzos educativos por integrar y sistematizar el conocimiento con el propósito de promover una educación más holista. Desde la antigüedad clásica hasta nuestros días, hemos sabido de diversas experiencias y continuos intentos por avanzar en esta dirección. Sin embargo, es sólo desde hace unos años que se han venido

denominando a estos esfuerzos de articulación del conocimiento como educación transdisciplinar.

Así, la UNESCO y el Centro Internacional de Estudios Transdisciplinarios (CIRET) realizaron en 1997 un Congreso Internacional en Locarno, Suiza, para promover el pensamiento transdisciplinar como dispositivo central de nuevas visiones de universidad. Las conclusiones de la conferencia, conocidas como “La Declaración de Locarno”, parten de una visión crítica de una educación superior caracterizada por su desorientación, la privación de su sentido, y el rechazo a articular los conocimientos entre sus diversas unidades. La transdisciplina (entendida como lo que existe entre, a través de, y más allá de las disciplinas) implica repensar las estructuras, los programas universitarios y la formación de formadores para poder asumir las tarea que implica el trabajo de un conocimiento que se asume complejo y abierto al devenir.

### **A manera de síntesis**

- Relacionar el conocimiento y sus implicaciones socio-económicas en el marco de las políticas públicas y la solución de las necesidades básicas regionales.
- El necesario complemento y antagonismo entre el desarrollo de las disciplinas, la multi, la inter y la transdisciplina, pues esta última se va construyendo con la contribución de las anteriores.
- Asumir la complejidad en varios aspectos, entrelazando: los diversos niveles interrelacionados de la realidad; los distintos fundamentos epistemológicos de los conocimientos disciplinarios; los diversos intereses en juego de los actores científicos y sociales.



- Entender que necesitamos una nueva forma de conocer, de articular el conocimiento, para poder contribuir a vivir y reconfigurar nuestro mundo de otra manera.
- Mantener una constante vigilancia epistemológica respecto a los fundamentos de la pretendida complementariedad. Es decir, las contribuciones de las diversas aproximaciones, los métodos, instrumentos o procesos organizativos aplicados a la transdisciplina deben ser cuestionados en sus fundamentos para que éstos favorezcan, y no obstaculicen.
- La transdisciplina no ha tenido ni tendrá un camino fácil para su desarrollo. Sin embargo, creemos que puede ser una de las tendencias clave del conocimiento para el siglo XXI. Los resultados de la Conferencia Internacional sobre Transdisciplina (Thompson et al, 2001), organizado en Suiza en el año 2000, con 800 participantes de más de 50 países, permiten pensar que tomará un tiempo para que los principios de la transdisciplina lleguen a ser aceptados por las diversas corrientes de la comunidad científica y de quienes toman las decisiones que afectan a nuestro Planeta.
- La formación de formadores para reorientar la docencia es otro de los elementos que deben considerarse para posibilitar la transdisciplina. Entrenarse para emplear diversos tipos de información y conocimiento, para trabajar en equipos compuestos por miembros de distintos campos del saber, para adaptarse y aprender en nuevos contextos, para asumir la incertidumbre y el cambio permanente, para reflexionar sobre el conocimiento y sus implicaciones multidimensionales a nivel social, entre otras cosas, son requisitos para la formación de iniciadores, facilitadores, organizadores, asesores, teorizadores y profesores de la transdisciplina.

- A medida que la transdisciplina se instale en la discusión universitaria y pueda responder a las resistencias de diversos grupos de interés que se opondrán a ella, se podría implementar un centro de investigación y formación sobre los problemas de la complejidad y la transdisciplina. Desarrollar metodologías, formar profesores, difundir las mejores prácticas, disponer de plataformas de enlace y contacto, iniciar proyectos y hacer eco a iniciativas transdisciplinares de la comunidad académica, elaborar nuevas formas de evaluación y, sobre todo, rediseñar permanentemente todo lo anterior.
- La transdisciplina sigue siendo algo nuevo en nuestras universidades. Asumamos que a pesar de su prometedora propuesta todavía es débil y vulnerable. La reforma de un sistema universitario no es tarea nada fácil. Lo prudente es intentar en cada universidad, desde diversos frentes y espacios, la creación de las condiciones y oportunidades para crecer y fortalecer el campo de la inter y transdisciplina, aprendiendo del quehacer continuo y de los inevitables errores. La iniciativa individual dentro del aula, el proyecto colectivo auto gestionado, la decisión de una política universitaria pertinente con el régimen de desarrollo del país, la configuración de equipos directivos sensibles al tema, por ejemplo, pueden ir abriendo nuevos espacios. Creemos que con la iniciativa e inteligencia de muchos universitarios, la transdisciplina llegará a ser reconocida como una inversión social indispensable para un mejor conocimiento de la realidad.

#### **2.2.4.4. Planteamiento epistemológico del modelo pedagógico transdisciplinar.**

##### **2.2.4.4.1. El modelo pedagógico transdisciplinar**

Es el sistema teórico metodológico que adopta la comunidad científica educativa de una carrera universitaria en el contexto de la Zona de

planificación, región o país. En la etapa histórico cultural presente. Para analizar problemas socioeducativos de la docencia, producción de conocimientos y saberes en el devenir curricular de la formación profesional.

#### **2.2.4.4.2. Importancia del modelo pedagógico en el proceso educativo**

El modelo pedagógico es de gran importancia institucional, Se sustenta en teorías, enfoques pedagógicos y experiencias sobre el desarrollo de los educandos y articula el proceso de organización del conocimiento para orientar a profesores en el proceso de aprendizaje. Integra direccionalidad, actores y ámbitos, de la siguiente manera:

Tabla n° 12: Modelo pedagógico

DIRECCIONALIDAD	ACTORES	AMBITO
¿Qué es?	Docentes, estudiantes en acto de construcción	Objeto de estudio
¿Por qué?	Necesidades de actores y sectores sociales	Justificación
¿Quiénes?	responsables del proceso formativo	Administrativos y profesores
¿Cuándo?	Periodicidad, cumplimiento de itinerarios	Tiempo de estudios
¿Para qué?	Crecer como personas, como profesionales y como miembros de una sociedad transformando la realidad en realidad humana.	Finalidad y objetivos
¿Cómo?	Aplicación de métodos, procedimientos, técnicas e instrumentos de medida	Estrategias metodológicas
¿Dónde?	Campo profesional, ocupacional, mercado de trabajo	Espacio
¿Qué deberían saber y ser capaces de hacer?	Conoce, aplica, evalúa y crea	Desempeños
¿A quién?	Estudiantes	Sujetos de la educación

Fuente: Tusa M. (2016)

#### **2.2.4.4.3. Epistemología del modelo pedagógico transdisciplinar**

- La investigación científica y su resultado la ciencia se convierte en exigencia de calidad para acreditar. Se instala analizando las

experiencias en su construcción y se re-crea contextualmente. Desarrollando las capacidades: indagativa, argumentativa e innovativa.

- Incursiona en el aprendizaje de la tecnología en los aspectos: epistemológico, teórico, metodológico y técnico siempre justificada a la resolución de tensiones y problemas.
- Diversificación de las relaciones de producción educativa, más allá del aula, para mancomunar a actores y sectores sociales, concretando el gran diálogo entre conocimientos y saberes ancestrales.
- Las carreras universitarias, al ser el ariete esencial de la universidad como fuerza de producción y servicios pueden instalar situaciones de aprendizaje en cualquier lugar plenamente imbuidos en las comunidades, recintos, cantones, parroquias, barrios, centros de producción, unidades de servicio, etc.
- El sujeto de la educación, como base del proceso de construcción del aprendizaje.
- La Zona 7, en sus diferentes contextos como ejes del aprendizaje. La participación del sujeto del aprendizaje en la construcción socio histórica y cultural de la región.
- Desarrollo socioeducativo del aprendizaje como principio integrador del saber con valores, emociones y actitudes de los sujetos de la educación y los actores y sectores sociales.
- La carrera universitaria como bien público, que interactúa con los procesos existenciales y axiológicos de la ciudadanía para aportar en valores agregados.
- La formación profesional atesorada en base a métodos disciplinarios, multidisciplinarios, interdisciplinarios y trans disciplinarios. En la perspectiva de democratizar el saber.
- La interrelación de las funciones sustantivas de la universidad de docencia, investigación, vinculación social y gestión.

#### **2.2.4.4.4. Complementariedad epistemológica de base del modelo pedagógico transdisciplinar**

- **Visión de desarrollo**

- Principio de reinención el conocimiento, la emancipación social y la democratización de aprendizajes desde lo diverso.
- Diálogo e intercambio de conocimientos científico y tecnológico con los saberes ancestrales en el proceso del aprendizaje.
- Educación superior enriquecida con los saberes plurales, mientras se desarrollan acciones de comprensión y mejora continua de la realidad natural y social.
- Construcción de conocimientos y criterios de validez para visibilizar las prácticas cognitivas de los pueblos de la Zona 7.

- **Dominios científicos, técnicos y humanistas**

- Busca generar un conocimiento endógeno de la realidad zonal para transformarla, al menos en la educación de las matemáticas y de la física.
- Generar transformaciones del pensamiento en la ciencia de las matemáticas y la física, luchar racionalmente para pasar del paradigma mecanicista al paradigma de la complejidad.
- Conocer e investigar el contexto para articular la teoría con la práctica; investigar y vincularse con las comunidades mediante proyectos educativo sociales de innovación, mejora continua y re pensamiento de lo ya conocido.

- **Revolución pedagógica**

- Los horizontes epistemológicos que subyacen en la versación científica del modelo pedagógico esta: Complejidad sistémica; Ecología de saberes; el conectivismo y la corriente tecnológica, los dominios académicos y la planificación territorial; y, la interacción de las funciones sustantivas de la universidad.
- En los planes, diseños y rediseños curriculares, tendrán el elemento nodal de la pertinencia social, en atención perenne a las prioridades nacionales; políticas, planes, programas, proyectos y acciones de la planificación regional y local; demandas ocupacionales, campos de estudio, género, prácticas profesionales emergentes y configuración del profesor investigador.
- Ponerle atención a la tendencia actual de las tecnologías convergentes para el mejoramiento del buen vivir del ser humano por ejemplo la formación de científicos cognitivos con competencias para pensar; nano tecnólogos hábiles para construir; biotecnólogos, diestros en aplicar e infotecnólogos con competencias para controlar.
- Trabajar en la docencia culturalmente de acuerdo a la era en que vivimos : ECO, vivir con los derechos de la naturaleza; INFO, la informática , palanca del desarrollo para trabajar sistémicamente; BIO, el auge de la biología , para estudiar la vida como obra de arte de la naturaleza, a veces cruelmente destruida; NANO, la investigación del microcosmos con la nano ciencia, la nanotecnología; COGNO, la investigación que agujonea sobre la verdad del pensamiento, el sistema nervioso, la exploración de cómo se da el fenómenos del conocimiento; y, ETHOS, la construcción de ciencia investigando nuestro estilo de vida de ser docentes.
- Desarrollar didácticas de todos los aprendizajes que han sido sugeridos por brillantes pedagogos y que de alguna manera se identifiquen con la era en que vivimos. La complementariedad es

esencial para pensar que según las características de los objetos de estudio es el tipo de aprendizaje a experimentarse. El todo vale de Feyerabend nos lleva a poner en práctica aprendizajes como:

El aprendizaje sináptico, el aprendizaje crítico, el aprendizaje contextual, el aprendizaje situado, el aprendizaje complejo, el aprendizaje invisible, el aprendizaje por resultados, el aprendizaje por descubrimiento, el aprendizaje cultural; el aprendizaje por problemas de la realidad; el aprendizaje significativo, el aprendizaje por construcción, el aprendizaje por emprendimientos; el aprendizaje grupal; el aprendizaje con vivencial, el aprendizaje por investigación y vinculación social; y, el aprendizaje por descubrimiento autónomo.

#### **2.2.4.5. Las funciones sustantivas en el modelo pedagógico transdisciplinar**

El modelo pedagógico transdisciplinar tiene una filosofía de cooperación de la universidad en la solución de los problemas y necesidades del desarrollo endógeno de los pueblos; una epistemología de la producción del saber y del trabajo laboral; una metodología del trabajo basada en la cooperación, reciprocidad, ayuda mutua y en las ricas experiencias de extensión universitaria que la Universidad Nacional de Loja ha generado en la ciudad, provincia y país potenciando el desarrollo. Las funciones sustantivas, un discurso teórico práctico que la universidad ha identificado de la mejor manera en sus interfaces con los entornos social, cultural, económico, educativo y político.

Puede ayudar hacer realidad el reto que plantea las demandas del nuevo milenio, expresadas como trabajo y aprendizaje, formación continua del docente, uso de la tecnología en el aprendizaje, desarrollo del aprendizaje fuera del aula, creación de organizaciones de aprendizaje directamente vinculados a objetivos de producción e investigación.

#### **2.2.4.5.1. La función docencia**

Esta función, busca transformar en capacidades cognitivas en el contexto de los objetos de estudio desde una práctica profesional, sus tareas van directamente orientadas a la formación del talento humano e términos de informar, adaptar, crear, recrear, experimentar, simular y proyectar. La función docencia, concreta en la formación del talento la visión y misión institucional, el proyecto educativo pensado y las estrategias de aprendizaje con las que se identifica la institución y la carrera en la formación del profesional.

#### **2.2.4.5.2. La función investigación**

Esta función, constituye el bagaje de tareas relacionadas con el descubrimiento de las formas de movimiento de los objetos de estudio de las carreras profesionales. Desde lo más primario está la investigación en la formación que ayuda a desarrollar la actitud investigadora; la investigación de grado, que permite el descubrimiento de objetos de las profesiones, con propósitos de titulación; y, la investigación generativa que enlaza a los investigadores noveles y experimentados de la universidad con el análisis y solución de los problemas del desarrollo y a la cual la universidad está llamada a dar respuestas inmediatas y oportunas.

#### **2.2.4.5.3. La función vinculación con la colectividad**

La vinculación con la colectividad, entraña un sistema de acciones que buscan la actuación de la universidad a través de sus estudiantes y comunidad educativa, con el impulso de tareas emergentes y la comunidad en sus diferentes formas lo solicita a la universidad, estos enlaces o interfaces entre la programación y el desarrollo comunitario, se resuelve básicamente en el proyecto curricular de la carrera y se



expresa como socialización de la ciencia, comunicación de técnicas y tecnologías, trabajos bipartitos de desarrollo endógeno versus asignaturas o módulos; acciones interdisciplinarias para la solución de problemas focales de la comunidad, de la colectividad o enlaces tras disciplinarios, mediante proyectos permanentes con la intervención de los gobiernos locales y la comunidad educativa universitaria que los impulsa y lleva adelante.

#### **2.2.4.5.4. La función gestión**

La gestión universitaria como función se presenta por intermedio de tareas o acciones de personas que facilitan el aprendizaje universitario, estas acciones están vinculadas a la planificación, formas de organización, dirección, evaluación, control, administración de recursos y capacitación continua.

La presencia de esta función, está en el docente que realiza sus prácticas, en el estudiante que desarrolla su preparación científico-técnica, en el directivo responsable de coordinar las acciones de formación y en la comunidad, que busca los recursos para lograr que sus representados sean sujetos de éxito en las carreras profesionales.

#### **2.2.4.6. La práctica docente transdisciplinar**

Se entiende por práctica docente, la acción profesional de transformar las potencialidades de las personas en capacidades científicas, procedimentales y técnicas para cambiar aspectos de la realidad en, concretos reales en concretos pensados y configurar prácticas profesionales de producción y servicios, para el bienestar social.

La transformación que realiza la práctica docente, implica, los objetos de estudio, las estrategias didácticas, técnicas y tecnológicas, el talento humano involucrado y los resultados planeados, esperados y obtenidos. El objeto de la práctica docente, son las potencialidades ecológicas,

físicas, intelectuales, técnico- tecnológicas y axiológicas, que en un momento y contexto determinado tienen los estudiantes al ingresar a la universidad.

La didáctica y nuevas tecnologías docentes, constituyen los métodos, prácticas, procedimientos, técnicas y tecnologías para que se realice el proceso de transformación de la práctica docente; son el “cómo” de la docencia, que se concreta con el auxilio de un método, un procedimiento, una técnica y una tecnología apropiada a la naturaleza del objeto que se está investigando y transformando.

El talento humano, que se involucra en la práctica docente, se enlaza con la experiencia docente, los saberes de la comunidad, el modelo de gestión consensuado, la utilización responsable de recursos, los estilos de dirección del proceso formativo y la educación continua y sostenida de los que educan a los educandos.

Los resultados planeados y obtenidos empiezan su génesis en el proyecto educativo de la carrera, concomitantemente con el proyecto curricular que tiene la misma, el programa operativo de cada semestre o período de estudios, con las programaciones de cada disciplina, curso y taller y los indicadores de evaluación-acreditación de los procesos de aprendizaje.

El producto resultado, es un trabajo de alta creatividad, que corrobora un sistema de indicadores que se evalúan en el proceso y se certifican con una calificación, con propósitos de aprobación y promoción del estudiante.

En el proceso de transformación de la práctica, las funciones sustantivas de la universidad, determinan las tareas que corresponde realizar a la universidad, un área, carrera o programa académico, mientras se concreta la formación profesional.

Las funciones son tareas, para el desarrollo de capacidades o emprendimientos que se ejecutan en el proceso formativo.

Efectivamente, estas funciones se dan mediante acciones que se revierten en capacidades para el estudiante y en vectores de desarrollo para la colectividad en el escenario de conocimiento y transformación y conocimiento de los objetos de estudio, de tal manera que se potencie el aprendizaje y mejora las condiciones de vida material y espiritual de la colectividad, los recintos, los barrios, los pueblos, los cantones, la región el país en general.

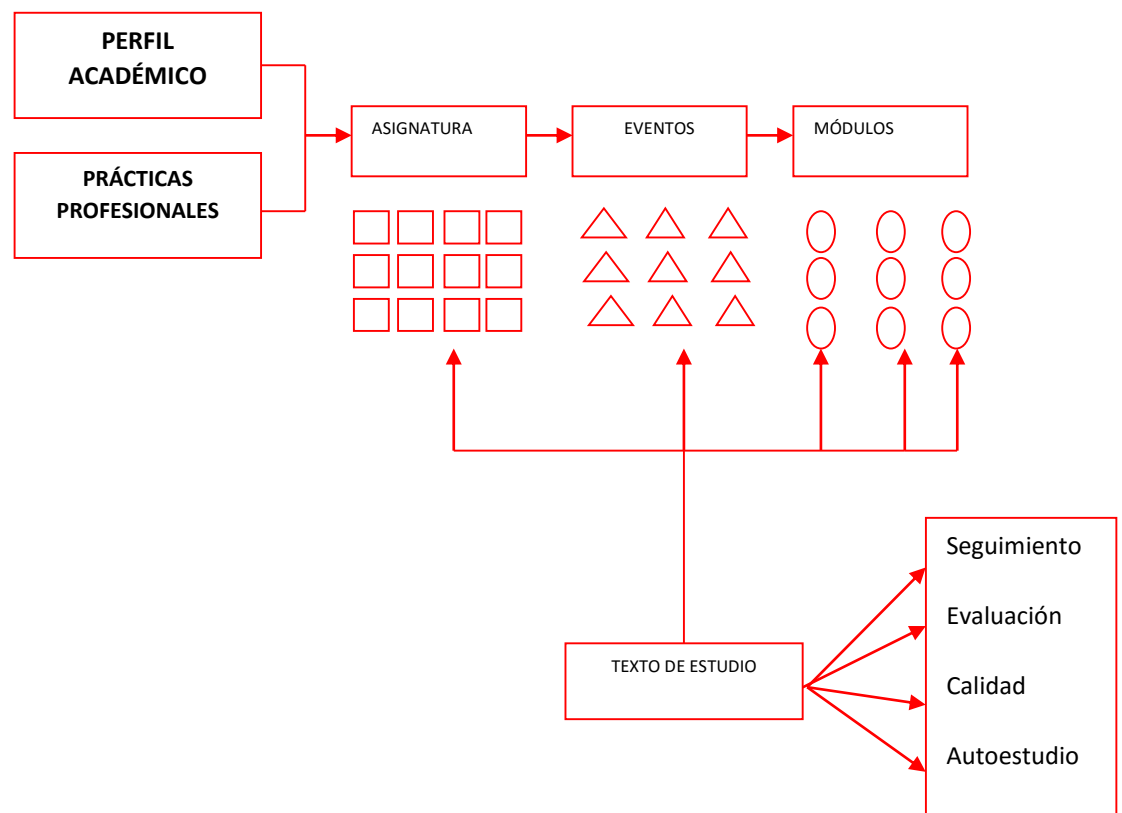
#### **2.2.4.7. Diseño curricular transdisciplinar**

##### **2.2.4.7.1. Macro currículo**

El modelo, tiene una filosofía, una epistemología de construcción, una metódica de trabajo, experiencia y ejemplos compartidos; empieza citando el campo problemático que justifica el contexto de la carrera y que constituye la base para la construcción de prácticas profesionales en las que va a actuar el futuro profesionalista.

Las prácticas profesionales constituyen el punto de partida para el diseño, planificación, dirección y evaluación de la disciplina, multidisciplina interdisciplina y transdisciplinar, que se asuma para organizar el proceso formativo. En el gráfico se observa estos elementos del modelo pedagógico:

Grafico n°02: Elementos del modelo pedagógico



Fuente: Fuente: Tusa M. (2016)

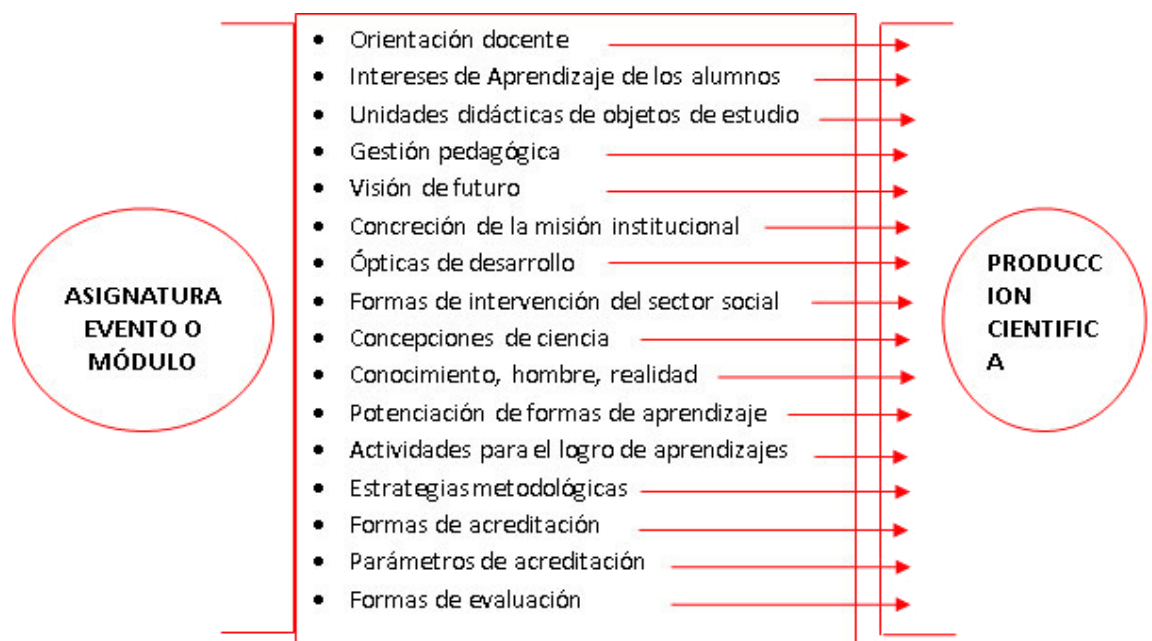
Es este modelo, la asignatura, módulo o evento expresado en un texto de estudio, constituye la célula del desarrollo educativo que involucra en el accionar a profesores, estudiantes, la comunidad educativa y el contexto social amplio. Esto por cuanto son ante todo:

- Orientación para el docente.
- Intereses de aprendizaje de los estudiantes.
- Unidades didácticas de objetos factos perceptivos de estudio.
- Gestión pedagógica.
- Visión de futuro.
- Concreción de la visión y misión institucional.

- Concreción de la óptica de desarrollo.
- Concreción de las formas de intervención social.
- Aplicación de concepciones de ciencia, conocimiento, ser humano, realidad y ambiente.
- Potenciación de formas de aprendizaje.
- Actividades para el logro de aprendizajes.
- Estrategias metodológicas.
- formas de evaluación y acreditación; y,
- Educación continúa de los formadores.

En el gráfico se muestra, la importancia que tiene en el proceso formativo, la asignatura, evento o módulo:

Grafico n°03: Importancia que tiene en el proceso formativo

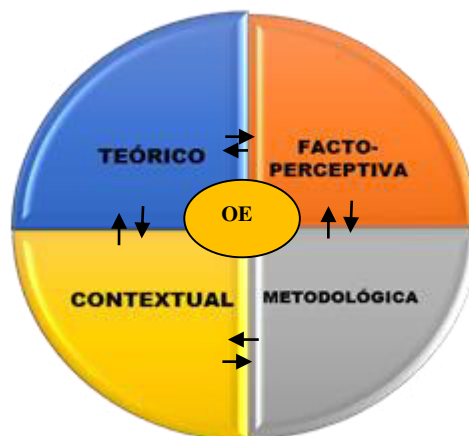
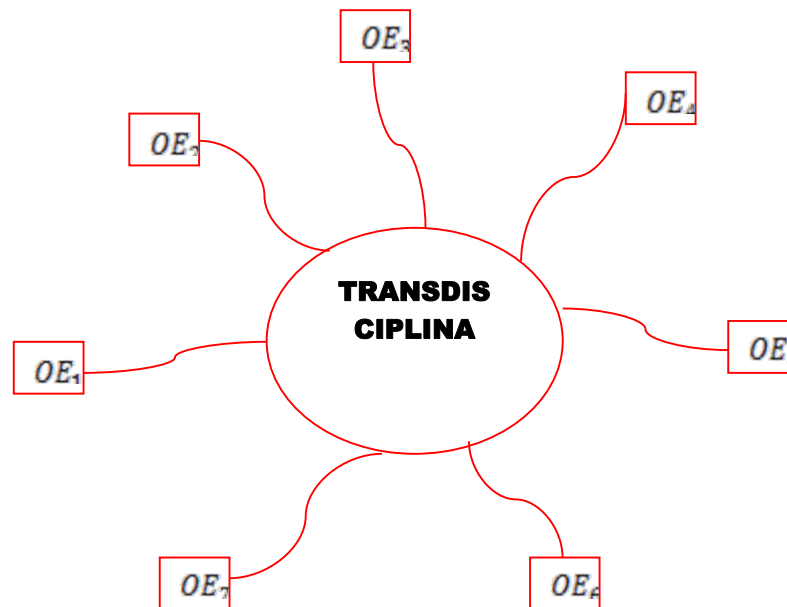


Fuente: Fuente: Fuente: Tusa M. (2016)

El texto de estudio se organiza (bien sea asignatura, evento o módulo) por objetos factos perceptivos de las prácticas profesionales, estos

constituyen el tejido académico de formación, tal como se muestra en el gráfico:

Gráfico n° 04: La transdisciplina

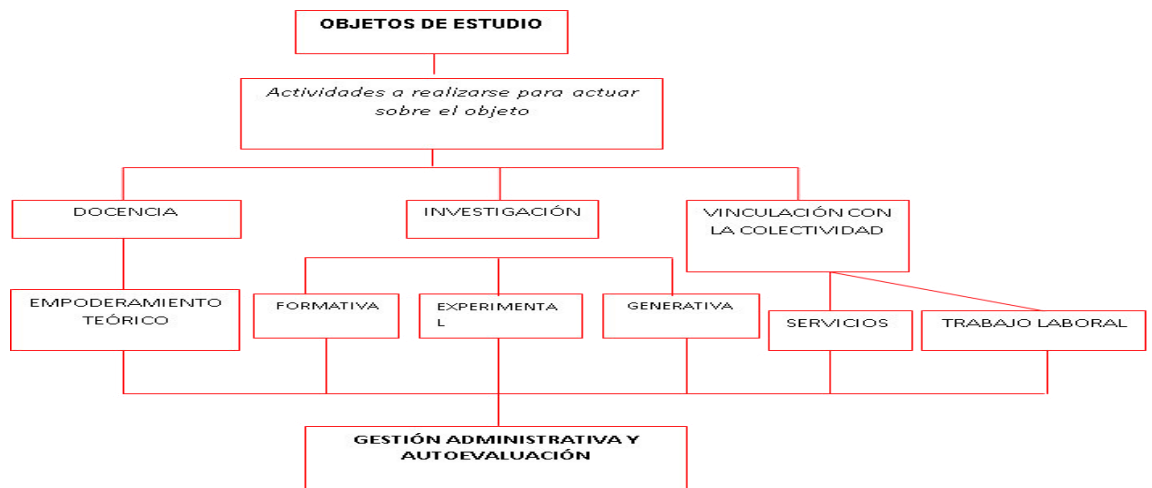


Fuente: Fuente: Tusa M. (2016)

Para que estas dimensiones se concreten cada objeto de estudio comprendería una planificación académica por funciones sustantivas de

la universidad, que involucre el trabajo docente, la institución y actores y sectores sociales que forman la colectividad. En el gráfico que a continuación se detalla, el objeto de estudio, sistematiza específicas funciones que le competen a la docencia, la investigación y la vinculación con la colectividad:

Gráfico n° 05: Objetos de estudio



Fuente: Fuente: Tusa M. (2016)

- **La Docencia en el Nuevo Modelo Pedagógico.-** Los actos docentes engloban la teoría y la práctica científica sobre los objetos de estudio, para emprender con éxito una determinada profesión. Con la categoría empoderamiento teórico, que es ante todo crear poder por el valor del conocimiento científico, el uso de las técnicas y las tecnologías, tiene la visión y misión de hacer que los estudiantes se empoderen de la ciencia, para el análisis y desarrollo de los objetos de estudio, de las prácticas profesionales, en la solución de los problemas de desarrollo que esa profesión, tiene que resolverlos más temprano que tarde.
- **La Investigación en el Nuevo Modelo Pedagógico.-** Como función en el proceso formativo tiene tres momentos. El momento que reúne las acciones para garantizar en el estudiante ser un actor en la recreación y creación del conocimiento científico y tecnológico. Comprende la investigación como el conjunto de acciones que coadyuvan a la formación científica del estudiante. Conocer un objeto

real para transformarlo con la investigación como elemento rector, efectivamente genera resultados para mejorar ciertas condiciones de vida, pero también capacidades que se atesoran como elementos de formación.

Otro momento de la investigación, es aquel, que se hace en laboratorio para crear modelos, simulaciones, réplicas, experimentaciones y trabajos científico – técnicos.

El tercer momento es el de la investigación generativa, misma que tiene espacio afincado en el equipo transdisciplinar, o evento científico, y se revitaliza y prolonga con el aporte institucional. Son investigaciones que en las líneas de investigación de las áreas motorizan la producción de ciencia y tecnología en la institución a través de grupos o comunidades conformadas por docentes y estudiantes destacados, que encuentran en este accionar su mejor oportunidad de realización humana, incluye la investigación de grado, para que esté articulada a las políticas de desarrollo zonal.

- **La Vinculación con la Colectividad en el Nuevo Modelo Pedagógico.** La docencia y la investigación en el proceso formativo y de manera institucional, se justifica en tanto y en cuanto son proyectos que aportan a la colectividad que genera producción o servicios. La vinculación con la colectividad, se hace realidad en la medida en que los problemas sociales, caractericen una profesión y sean estudiados detenidamente en el aula o en los proyectos de investigación desarrollo, para imaginar sus soluciones. La colectividad, son las personas que en convenio con la universidad crean un conjunto de interfaces para que el trabajo universitario sea al mismo tiempo la potenciación del desarrollo en las múltiples manifestaciones de los intereses sociales, emanados de la división social y técnica del trabajo y la cultura de los pueblos. No solo se trata de dialogar sino experimentar interfaces científicas para laborar, producir, mejorar la



vida y desarrollar el país en un marco de absoluta sintonía con la preservación de la naturaleza.

- **La Gestión administrativa y autoevaluación en el Nuevo Modelo Pedagógico.-** La gestión administrativa y la autoevaluación en un determinado objeto de estudio u objetos, establece las responsabilidades que los directivos de las carreras profesionales o programas de estudio tienen que conducir para articular la gestión estratégica universitaria con la gestión indispensable del proceso formativo, el paquete de acciones comprende la planificación, organización, dirección, administración de recursos, formación del talento, evaluación y autoevaluación.

La programación de la disciplina o evento científico, en el modelo pedagógico transdisciplinar, posibilitador de acciones molares de docencia, investigación, vinculación con la colectividad, gestión administrativa y autoevaluación; presentará el plan que a continuación se detalla:

Tabla n°13: Diseño de programa de disciplina o evento científico con el nuevo modelo pedagógico

OBJETOS DE ESTUDIO	ACTIVIDADES	APOYOS TEÓRICOS, PROCEDIMENTALES TÉCNICOS Y TECNOLÓGICOS	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	INFORME CON ESTANDARES DE CALIDAD	INFORME PARA LA ACREDITACIÓN
$OE_1$	Empoderamiento teórico	x	x	x	X
	Investigación	x	x	x	x
	Vinculación con la colectividad	x	x		
$OE_2$	Empoderamiento teórico	x	x	x	X
	Investigación	x	x	x	x
	Vinculación con la colectividad	x	x	x	x
$OE_3$	Empoderamiento teórico	x	x	x	X
	Investigación	x	x	x	x
	Vinculación con la colectividad	x	x	x	x
$OE_4$	Empoderamiento teórico	x	x	x	X
	Investigación	x	x	x	x
	Vinculación con la colectividad	x	x	x	x

#### GESTIÓN ADMINISTRATIVA / AUTOEVALUACIÓN

Fuente: Fuente: Tusa M. (2016)

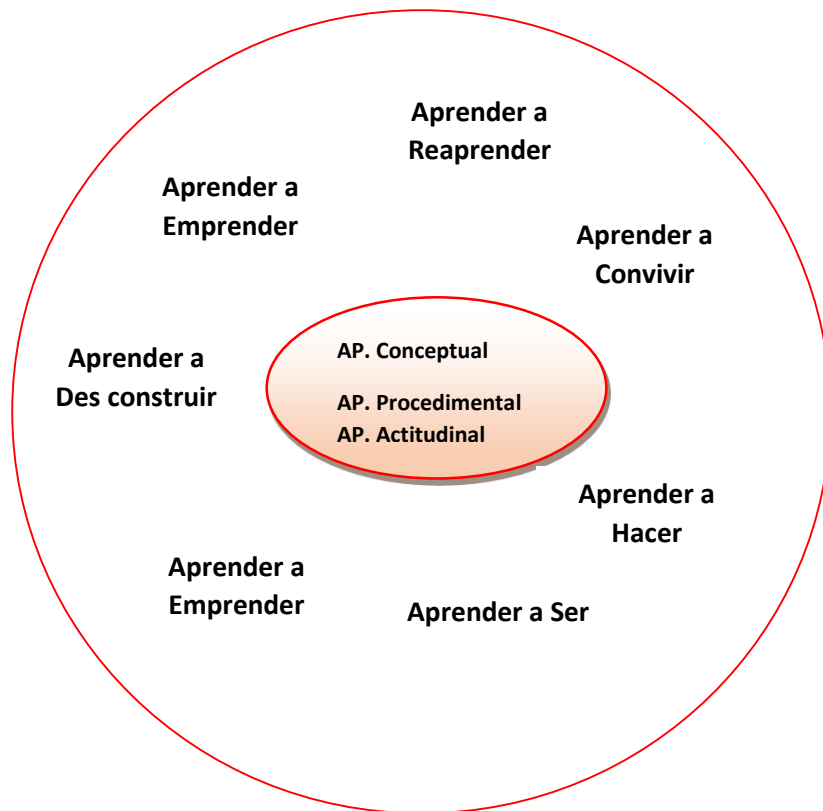
El diseño precisa, los objetos de estudio, las actividades de docencia, investigación, vinculación y gestión administrativa y autoevaluación a realizarse en el estudio y análisis de cada objeto de estudio; precisa también los apoyos teóricos, procedimentales, técnicos y tecnológicos para el desarrollo de las actividades.

Precisa además las estrategias metodológicas pensadas por la coordinación académica para la concreción de las actividades de docencia, investigación, vinculación con la colectividad, gestión y autoevaluación. Precisa también el informe con indicadores de evaluación, que tiene el propósito de perfeccionar los trabajos académicos que se van realizando en el decurso de cada objeto de estudio, y además detalla el informe para la acreditación, que aglutina en lo que se ha incorporado por efecto de la evaluación, informe que se lo presenta perfeccionado para su correspondiente acreditación. Esta también integrando todos estos procesos, la gestión administrativa y autoevaluación como estancias garantes de que todo lo planificado se cumpla.

#### **2.2.4.7.2. Empoderamiento teórico**

El empoderamiento teórico, exige de la docencia desarrollar el aprender científico. Un conjunto de aprenderes que van generando el perfil académico del estudiante en el contexto de su carrera. A continuación se establecen algunos de estos aprender es:

Gráfico n° 06: Empoderamiento teórico

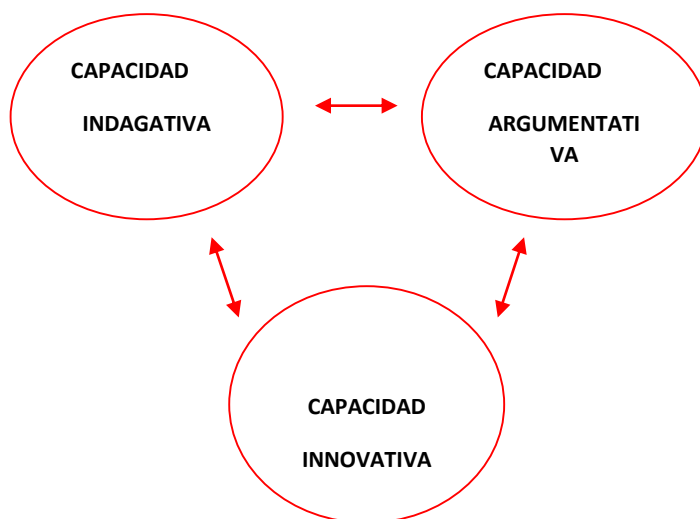


Fuente: Fuente: Tusa M. (2016)

#### 2.2.4.7.3. Investigación formativa

Se desarrolla en la formación, en el proceso del aprendizaje para el desarrollo de capacidades científicas que le permitan indagar, argumentar e innovar. A continuación en el gráfico se establecen las interacciones de estas capacidades:

Gráfico n° 07: Investigación formativa



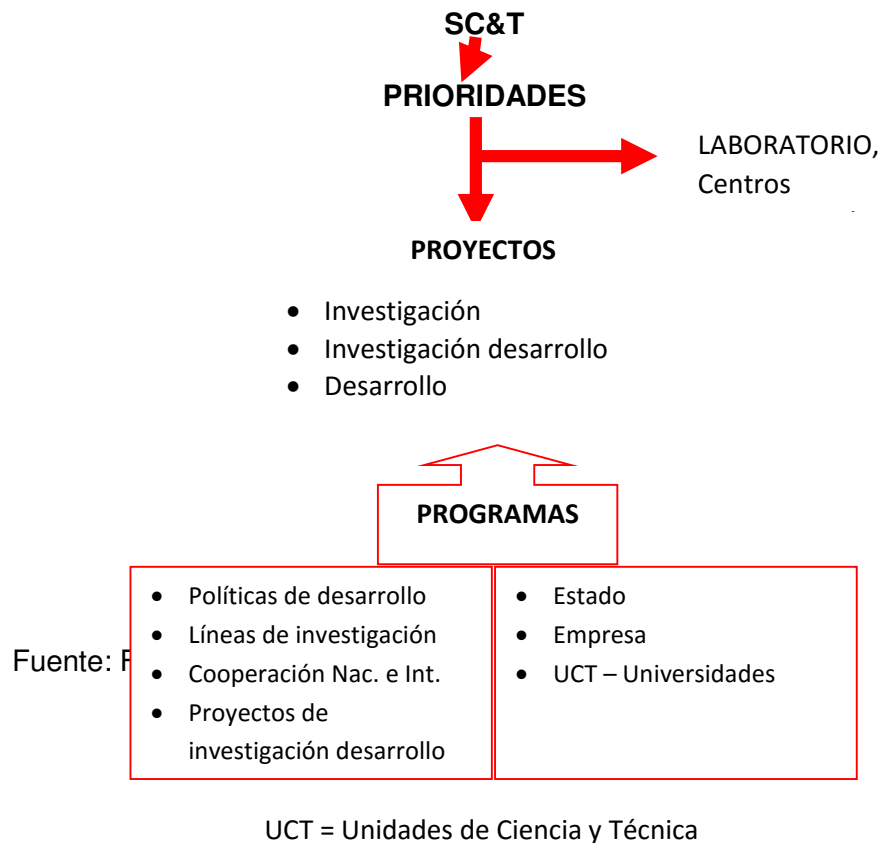
Fuente: Fuente: Tusa M. (2016)

#### **2.2.4.7.4. Investigación generativa**

Esta investigación compromete el trabajo académico científico de los estudiantes en el proceso de formación, las líneas de investigación de la carrera y las necesidades y problemas del desarrollo propios de la colectividad. Actualmente, las líneas de investigación son proyecciones de los planes estratégicos de desarrollo de las universidades y el Estado, a través del Régimen de desarrollo, que establece las prioridades de colaboración de las universidades.

La investigación generativa que incluye la investigación de grado, formula los proyectos de investigación, de investigación desarrollo y desarrollo para cumplir los acuerdos que se van generando en las interfaces entre la universidad y la sociedad, como parte de los programas de ciencia y tecnología del Estado, la empresa, la universidad y la cooperación internacional. A continuación se presenta un gráfico en donde se observa a la investigación generativa como espacio de concreción del sistema de ciencia y tecnología, y lo que el mismo puede hacer en beneficio de la sociedad.

Gráfico n° 08: Investigación generativa

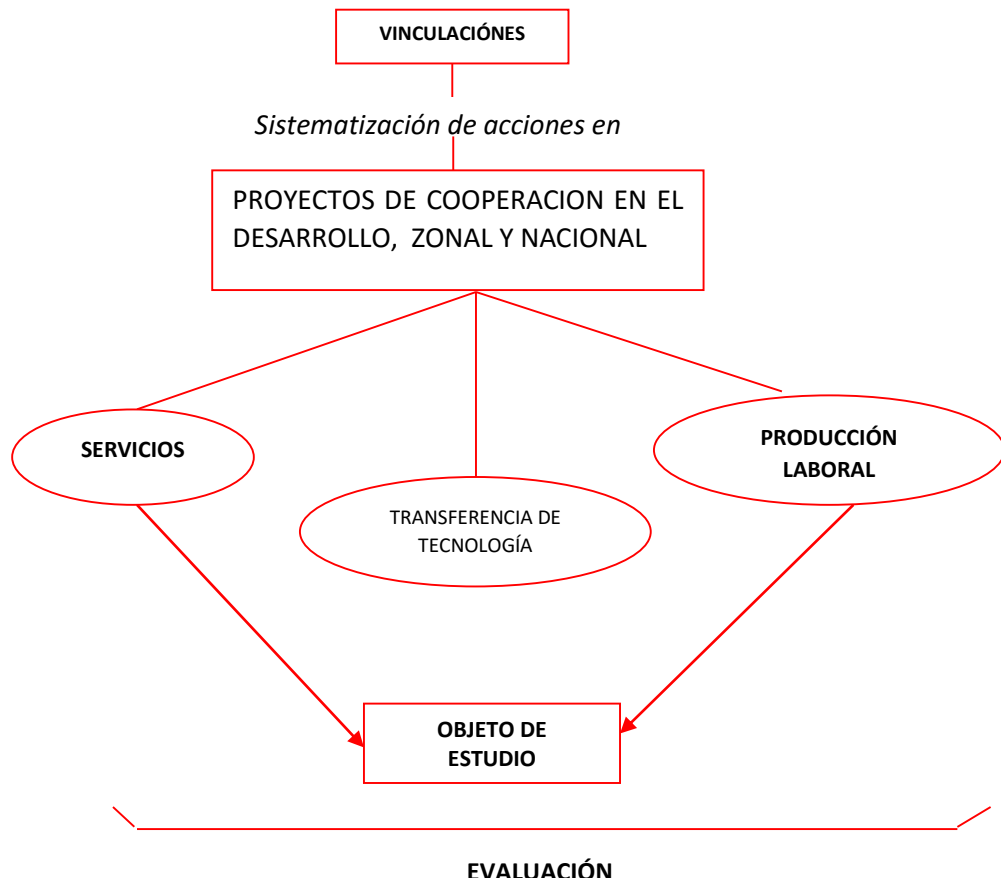


#### 2.2.4.7.5. Vinculación con la colectividad

La vinculación con la colectividad se operacionaliza, con la presencia del proyecto de cooperación en los sectores productivos y de servicio a nivel local, regional y nacional, que encara una situación de desarrollo, para conocer y resolver problemas que se encuentran en el área de servicios, transferencia de tecnología y producción laboral, delimitados por los objetos de estudio de cada forma de aprendizaje.

La gestión y autoevaluación cumple un papel protagónico para monitorear y garantizar calidad a los procesos vinculantes. En el gráfico que a continuación se detalla aparece las acciones de vinculación en situaciones de servicio, transferencia de tecnología y producción laboral.

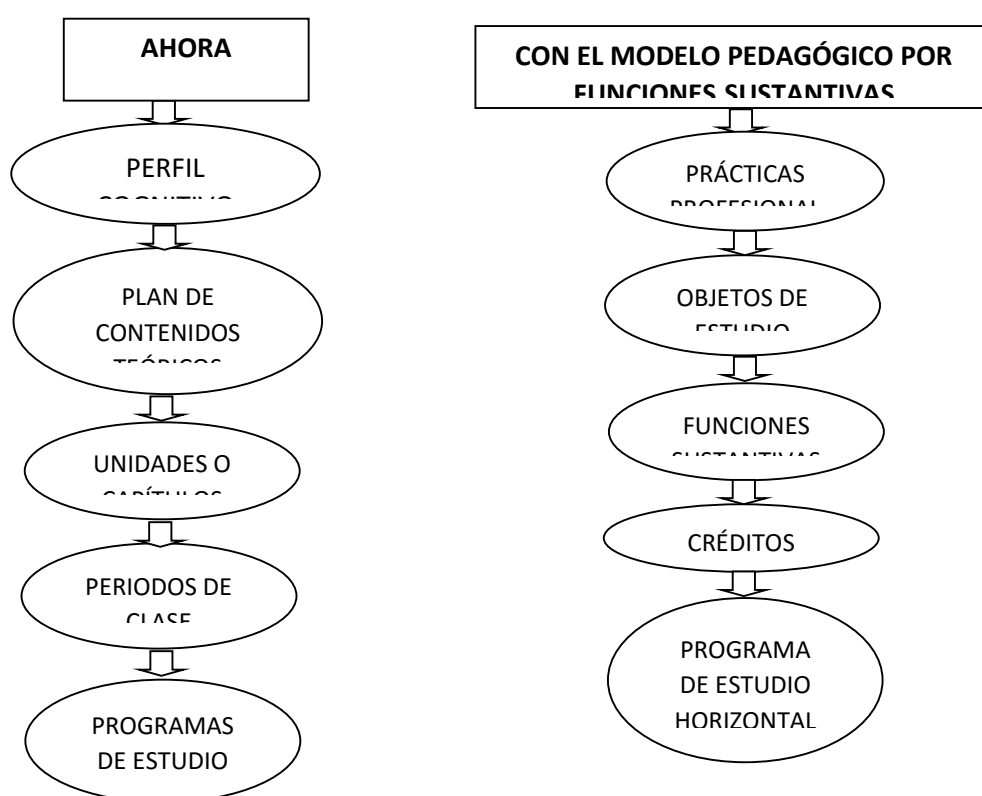
Gráfico n° 09: Vinculación con la colectividad



Fuente: Fuente: Tusa M. (2016)

Los cambios que se esperan con un modelo pedagógico por funciones sustantivas, permiten mejorar la calidad de la formación académica universitaria, desarrollar en el estudiante valores que tienen que ver con su responsabilidad social, como profesionista. A continuación se establecen principales cambios esperados, comparando lo que actualmente es característico de la cotidianidad universitaria, con aquello que se podría obtener al desarrollar un proceso formativo universitario con involucramiento curricular de las funciones sustantivas que tienen declaradas la universidad ecuatoriana.

Gráfico nº 10: Cambios esperados con el modelo pedagógico por funciones sustantivas



Fuente: Fuente: Tusa M. (2016)

#### **2.2.4.7.6. El modelo pedagógico transdisciplinar y el mejoramiento de la calidad de la educación superior**

La calidad es un principio de la educación superior, que determina el cuanto se educan, si se educan bien y, en qué medida la educación se plasma efectivamente en una serie de beneficios para los educandos, la sociedad y el desarrollo.

Una educación de calidad facilita el empoderamiento de conocimientos, aptitudes y actitudes que poseen un valor intrínseco y contribuye a la consecución de importantes objetivos humanos.

Kohiro Matsuura, Director General de la UNESCO, en el informe 2005, titulado: Educación para todos, El imperativo de la calidad, sostiene que:

“Aunque no haya una definición única de la calidad de la educación , las tentativas por definirla se caracterizan por dos principios: el primero parte de la base de que el objetivo explícito principal de todos los sistemas educativos es el desarrollo cognitivo de los educandos, y por lo tanto estima que un indicador de la calidad de esos sistemas es el éxito que obtengan en la consecución de dicha meta, el segundo hace hincapié en la función de la educación como promotora de los valores compartidos en común y del desarrollo creativo y efectivo de los educandos , objetivos cuya consecución es mucho más difícil de evaluar” (pp. 21).



El citado informe toma en consideración cinco factores que influyen en la calidad: los educandos, cuya diversidad es preciso tener en cuenta, el contexto socioeconómico nacional, los recursos materiales y humanos, el proceso de enseñanza aprendizaje, los resultados y beneficios de la educación. Agrega un marco para la comprensión, seguimiento y mejora de la calidad de la educación encaminado a lograr: un amplio consenso respecto de los fines y objetivos de la educación, un flanco para el análisis de la calidad que permita especificar sus diferentes dimensiones, un método de medición que facilite determinar y evaluar las variables importantes; y, un plan prospectivo para la mejora que abarque todos los elementos interdependientes del sistema de educación y permita determinar las posibilidades de cambio y reforma.

El análisis de la calidad de la educación superior conduce a especificar sus diferentes dimensiones e indicadores. El informe detalla como dimensiones para un estudio de la calidad los siguientes:

El contexto que abarca situación económica y condiciones de mercado de trabajo en la comunidad, factores socioculturales y religiosos; estrategias de ayuda; conocimientos sobre la educación e infraestructura de apoyo; recursos públicos a disposición de la educación; competitividad de la profesión docente en el mercado de trabajo; buena administración nacional y estrategias de gestión; punto de vista filosófico del docente y del estudiante; efectos de los compañeros; apoyo de los padres, tiempo disponible para frecuentar la escuela y efectuar trabajos escolares en el hogar; normas nacionales; expectativas del público; exigencias del mercado de trabajo y mundialización.

Otra dimensión no menos importante es las característica del estudiantes, esencialmente en cuanto a aptitud; perseverancia; disposición para la escolarización; conocimientos anteriores; Obstáculos para el aprendizaje.

Relevancia tiene como dimensión los aportes facilitadores del proceso enseñanza – aprendizaje, se detallan aquí el tiempo de aprendizaje; métodos pedagógicos; evaluación, información e incentivos; tamaño de las clases; material de enseñanza y aprendizaje; instalaciones e infraestructuras materiales; factor humano (directores, jefes de talento humano, administradores y docentes).

Concluye el informe, en considerar que en el análisis de la calidad, los resultados esperados, en cuanto a una administración eficiente y eficaz; aprendizajes por competencias, mentalidades creativas, valores de la condición humana; y, ventajas socialmente competitivas.

En el Ecuador la calidad es un derecho que tiene la ciudadanía de recibir una educación superior, conforme la constitución de la república y las normas supranacionales que integran el bloque de constitucionalidad del sistema jurídico ecuatoriano, además, la educación concebida como bien público tiene que responder a Estándares de calidad establecidos por el organismo competente el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES).

El aseguramiento de la calidad de la educación superior se determina mediante una metodología de amplio espectro, conformada por una evaluación externa desde el organismo rector e interna que realiza cada universidad; se basa en criterios, subcriterios, marco legal, indicadores, descripción y base conceptual, estándar, escala del indicador; forma de cálculo; y, evidencias.

El modelo pone énfasis en cinco criterios genéricos: organización, academia, recursos e infraestructura, investigación, vinculación social y estudiantes. El mejoramiento de la calidad de la educación superior

tiene dimensiones e indicadores que complementado a lo anterior, sirve para armar o discutir un plan de mejoramiento estratégico:

La oferta académica.- tiene relación con la demanda de profesionales, con las bases científicas y técnicas que la sustentan, y guarda pertinencia con las necesidades de actores y sectores sociales.

Los proyectos de vinculación social.- se atiende a las demandas emergentes de los sectores y actores sociales vinculados a la misión y visión de la carrera, ayudan a potenciar el perfil de egreso y aportan al régimen de desarrollo del país.

El perfil profesional.- Marca el pulso de lo laboral y de los servicios de los entornos sociales, tiene las competencias o prácticas profesionales requeridas para atender sus necesidades y tensiones; y, los saberes básicos, profesionales, de titulación y humanización para un ejercicio profesional exitoso.

El plan de estudios.- interrelaciona coherentemente la filosofía, el diseño curricular, la malla curricular, los lineamientos didácticos, las líneas de investigación, las características del equipo docente, el perfil de egreso, las prácticas pre profesionales, el proyecto de vinculación social, y las formas de evaluación, acreditación, calificación y promoción.

Los programas analíticos de las formas de estudio (seminarios, asignaturas, eventos, módulos).- describen objetivos, contenidos, recursos, formas de evaluación, bibliografía, cronograma de actividades a ejecutarse, sílabos para cada periodo académico ordinario, correspondencias de la asignatura con el perfil de egreso, evaluación y acreditación de aprendizajes, actividades de gabinete y autónomas, distribución horaria coherente con los objetivos de la carrera y con los proyectos de investigación y vinculación social.

La dirección y coordinación académica.- se refleja en los vínculos comunicacionales con las autoridades académicas, con el sector de planificación, con los centros de apoyo y con los equipos responsables del proceso formativo; las labores de planificación y seguimiento académico y curricular; las características del cargo; el papel de la comisión académica y organismos similares y la gestión potenciadora del currículo y el desarrollo universitario.

El sistema de evaluación y seguimiento.- expresado en el desempeño docente estudiantil, acorde con la normativa vigente, que comunica resultados de manera procesal, y retroalimenta en base al diálogo, la comprensión y mejora; además prevé un seguimiento al sílabo, a los procesos de titulación, a las acciones de los graduados, al cumplimiento de convenios y acuerdos interinstitucionales, prácticas pre profesionales, bienestar estudiantil; y, orientación y acompañamiento académico.

La participación de los estudiantes en acciones complementarias que son apoyaturas a su formación.- son aperturas a la iniciativa, la creatividad, y el desarrollo del talento en acciones científicas, políticas, culturales, deportivas y artísticas.

El sistema de investigación y vinculación social.- investigar lo que se enseña y aprender lo que se investiga, quizá sea una aspiración suprema y tiene importancia el plan, el programa o los proyectos de investigación acción y colaboración con los actores de las comunidades, recintos o pueblos. Su coordinación, control, seguimiento y evaluación.

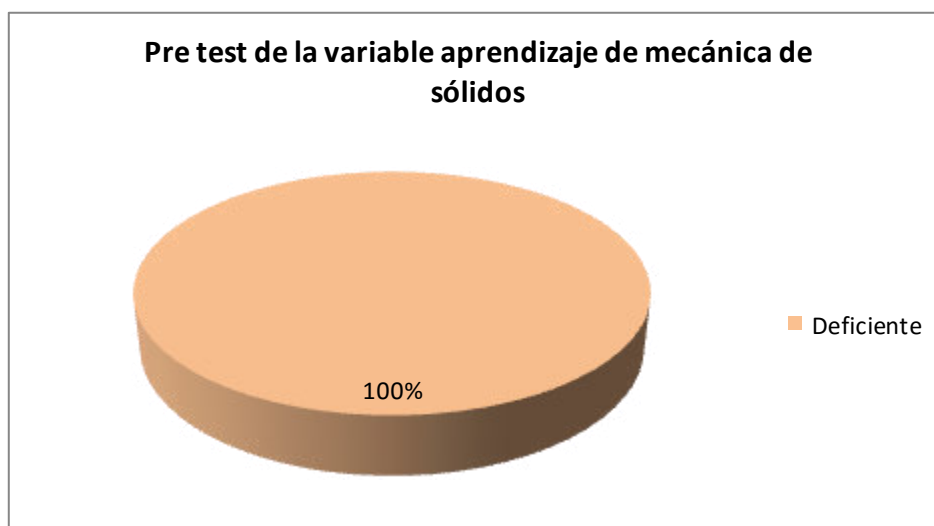
## CAPÍTULO III: ESTUDIO EMPÍRICO

### 3.1. Presentación, análisis e interpretación de los datos de la variable aprendizaje de mecánica de sólidos

Tabla n° 14: Frecuencias pre test de la variable aprendizaje de mecánica de sólidos

Pre test (Estandarizado)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	22	100.0	100.0	100.0

Gráfico n°11: Porcentaje pre test de la variable aprendizaje de mecánica de sólidos



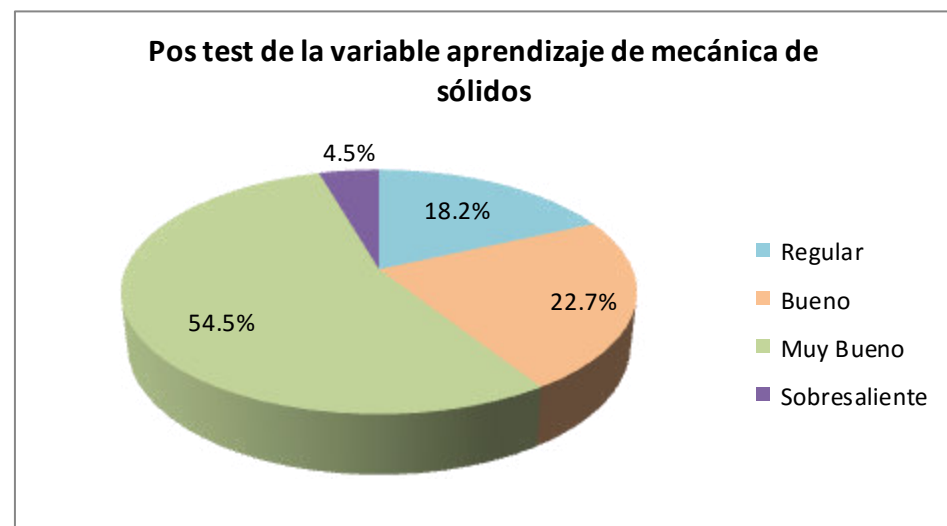
Se muestra tanto en la tabla de frecuencias como en el gráfico, los resultados de prueba pre test a los 22 participantes de la muestra, que

representa el 100%, se encuentra en cuanto al aprendizaje de mecánica de sólidos en condición de deficiente con notas por debajo de 06.

Tabla nº 15: Frecuencias pos test de la variable aprendizaje de mecánica de sólidos

Pos test (Estandarizado)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Regular	4	18.2	18.2	18.2
	Bueno	5	22.7	22.7	40.9
	Muy Bueno	12	54.5	54.5	95.5
	Sobresaliente	1	4.5	4.5	100.0
	Total	22	100.0	100.0	

Gráfico nº 12: Porcentaje del pos test de la variable aprendizaje de mecánica de sólidos



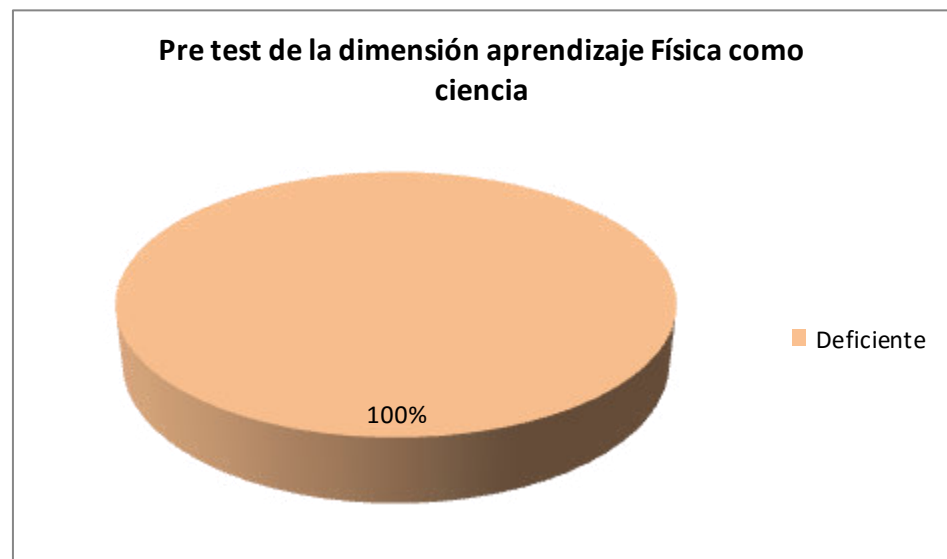
En la tabla y el gráfico se presentan los resultados hallados, donde prevalece 12 estudiantes de la muestra que representa el 54.5, se encuentran con aprendizaje de muy bueno, seguido por 5 estudiantes el 22.7% bueno, 4 estudiantes corresponde al 18.2% y solamente y

estudiantes el 4.5% como sobresaliente. Se aprecia que la muestra ha superado lo propuesto por la presente investigación científica.

Tabla nº 16: Frecuencias del pre test de la dimensión aprendizaje Física como ciencia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	22	100.0	100.0	100.0

Gráfico nº 13: Porcentaje del pre test de la dimensión aprendizaje Física como ciencia



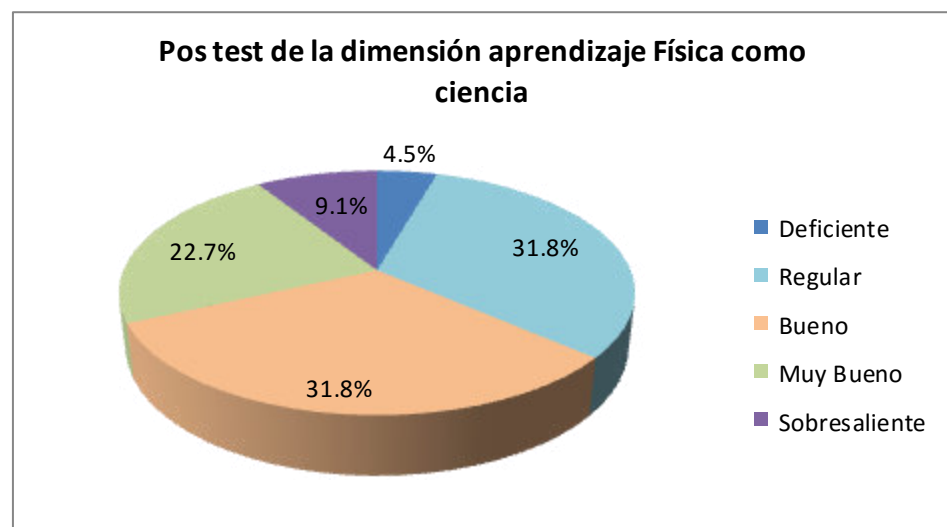
Conforme muestra la tabla de frecuencias y el gráfico, los resultados de prueba pre test respecto al aprendizaje de física como ciencia los 22 participantes, que representa el 100%, se encuentra con una valoración de deficiente con notas por debajo de 06, el cual ratifica que los

integrantes de la muestra no manejan conocimiento previos de la dimensión estudiada.

Tabla nº 17: Frecuencias del pos test de la dimensión aprendizaje Física como ciencia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	1	4.5	4.5	4.5
	Regular	7	31.8	31.8	36.4
	Bueno	7	31.8	31.8	68.2
	Muy Bueno	5	22.7	22.7	90.9
	Sobresaliente	2	9.1	9.1	100.0
	Total	22	100.0	100.0	

Gráfico nº 14: Porcentaje del pos test de la dimensión aprendizaje Física como ciencia



Según los resultados en la tabla y el gráfico hallados, 7 estudiantes representa el 31.8% como bueno y 7 estudiantes el 31.8% regular, 5 estudiantes 22.7% bueno, 2 integrantes de la muestra corresponde el 9.1% como sobresaliente y 1 integrante resultó con aprendizaje

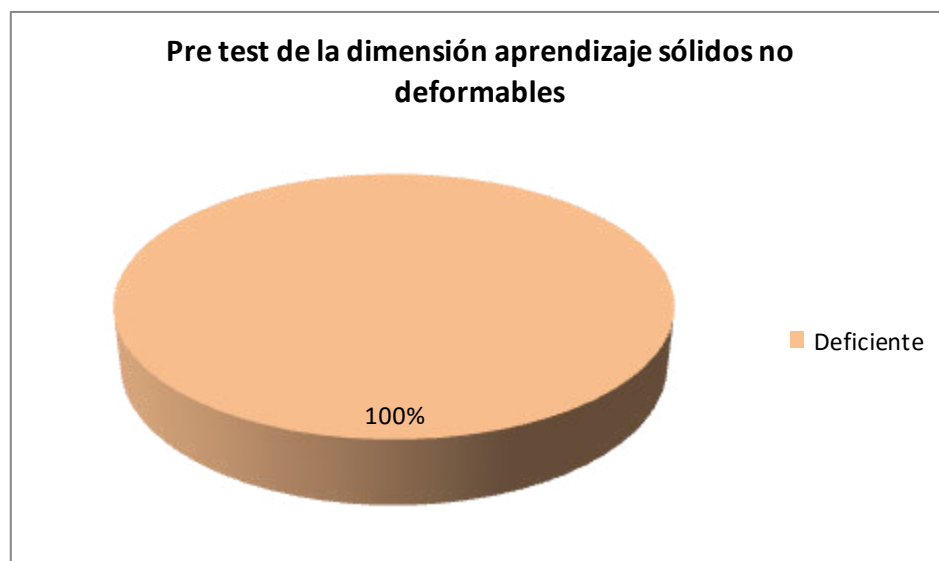


deficiente. Se afirma de acuerdo a los resultados hallados se ha superado la expectativa referente al aprendizaje Física como ciencia.

Tabla nº 18: Frecuencias del pre test de la dimensión aprendizaje sólidos no deformables

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	22	100.0	100.0	100.0

Gráfico nº 15: Porcentaje del porcentajes pre test de la dimensión aprendizaje sólidos no deformables



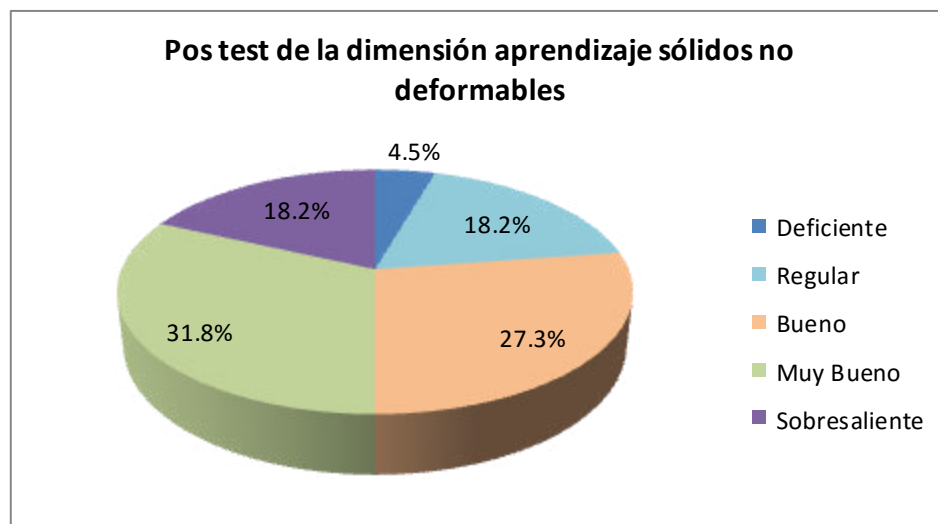
La tabla de frecuencias y el gráfico, presenta resultados de prueba pre test respecto al aprendizaje sólidos no deformables, los 22 participantes representa el 100%, se encuentra con una valoración de deficiente con notas por debajo de 06, el cual ratifica los integrantes de la muestra no manejan conocimientos previos de la dimensión aprendizaje sólidos no

deformables antes de aplicar o manipular mediante un nuevo método propuesto.

Tabla nº 19: Frecuencias del pos test de la dimensión aprendizaje sólidos no deformables

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	1	4.5	4.5	4.5
	Regular	4	18.2	18.2	22.7
	Bueno	6	27.3	27.3	50.0
	Muy Bueno	7	31.8	31.8	81.8
	Sobresaliente	4	18.2	18.2	100.0
	Total	22	100.0	100.0	

Gráfico nº 16: Porcentaje del pos test de la dimensión aprendizaje sólidos no deformables



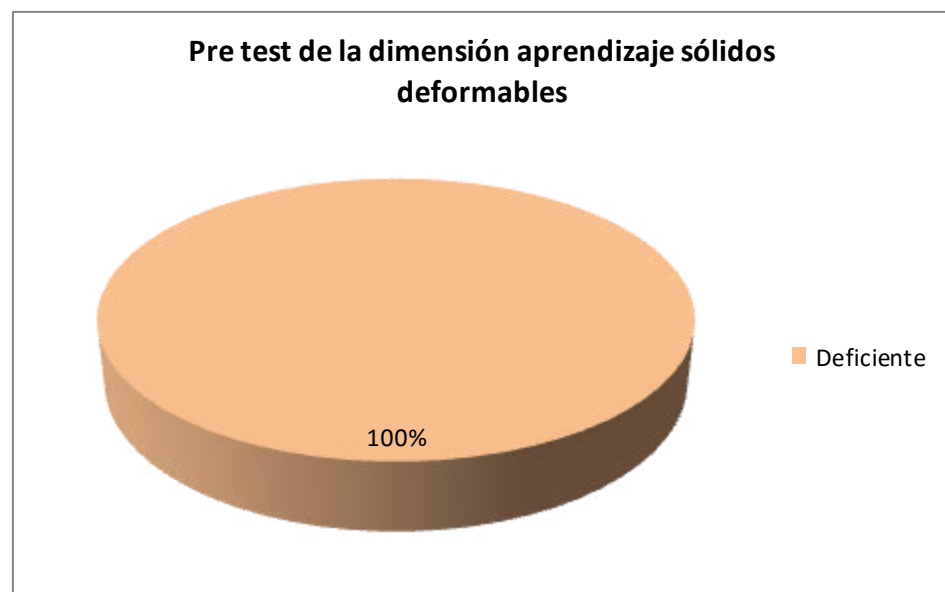
La tabla y el gráfico muestran la estadística hallados, 7 estudiantes representa el 31.8% como muy bueno y 6 estudiantes 27.3% bueno, 4 estudiantes 18.2% en condición de sobresaliente y 4 estudiantes 18.2% en forma regular, 2 integrantes de la muestra corresponde el 9.1% como sobresaliente y 1 integrante resultó con aprendizaje deficiente. Se

confirma de acuerdo a los resultados hallados la expectativa aprendizaje sólidos no deformables fue exitoso.

Tabla nº 20: Frecuencias del pre test de la dimensión aprendizaje sólidos deformables

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	22	100.0	100.0	100.0

Gráfico nº 17: Porcentaje del pre test de la dimensión aprendizaje sólidos deformables



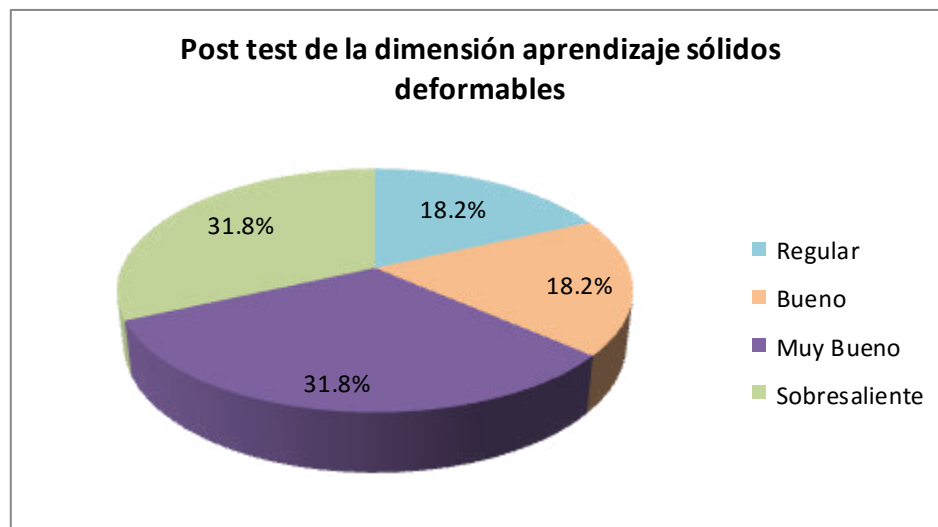
En la tabla de frecuencias y el gráfico, se presentan resultados de prueba pre test correspondiente al aprendizaje sólidos no deformables, donde los 22 participantes el 100%, presentan una valoración de deficiente con notas por debajo de 06, el cual ratifica los integrantes de la muestra no manejan conocimientos previos de la dimensión aprendizaje sólidos

deformables antes de aplicar o manipular mediante un nuevo método propuesto.

Tabla nº 21: Frecuencias del frecuencias pos test de la dimensión aprendizaje sólidos deformables

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Regular	4	18.2	18.2	18.2
	Bueno	4	18.2	18.2	36.4
	Muy Bueno	7	31.8	31.8	68.2
	Sobresaliente	7	31.8	31.8	100.0
	Total	22	100.0	100.0	

Gráfico nº 18: Porcentaje del post test de la dimensión aprendizaje sólidos deformables



La tabla y el gráfico muestran la estadística hallados, 7 estudiantes representa el 31.8% como sobresaliente y 7 estudiantes 31.8% muy bueno, 4 estudiantes 18.2% en condición de bueno y 4 estudiantes

18.2% regular. Se confirma de acuerdo a los resultados hallados la expectativa del aprendizaje de sólidos no deformables fue exitoso.

### **3.2. Prueba de las hipótesis**

Para el desarrollo de la prueba de hipótesis como procedimiento basado en la evidencia muestral y la teoría de probabilidad; se emplea para determinar si la hipótesis es una afirmación razonable de lo afirmado en la hipótesis planteada, para lo cual se realizó un tratamiento estadístico, mediante la utilización del paquete estadístico computacional que permitió demostrar lo afirmado.

La información recolectada en los formatos fue ingresada a una base de datos elaborada en Excel y luego procesada en el software estadístico SPSS 21. Para el análisis estadístico se empleó la estadística descriptiva y la inferencial, utilizando estadísticas paramétricas como la prueba de diferencias de medias de t Student para muestras independientes. En esta prueba se evalúa la hipótesis nula de que la media de la población estudiada es igual a un valor especificado  $\mu_0$ , se hace uso del estadístico:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}},$$

Donde  $\bar{x}$  es la media muestral,  $s$  es la desviación estándar muestral y  $n$  es el tamaño de la muestra. Los grados de libertad utilizados en esta prueba se corresponden al valor  $n-1$ .

#### **3.2.1. Prueba de las hipótesis general**

##### **I. Formulación de la hipótesis general**

HG1. El modelo pedagógico transdisciplinar incrementa el aprendizaje de mecánica de sólidos en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas – Universidad Nacional de Loja, 2016.

## II. Regla de decisión

- Si  $p \text{ valor} = \text{Sig.}$  Es  $> \alpha 0.05$ , se acepta la hipótesis nula, se rechaza la hipótesis alterna.
- Si  $p \text{ valor} = \text{Sig.}$  Es  $< \alpha 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula, se acepta la hipótesis alterna.

## III. Estadísticos de la prueba de hipótesis

Tabla n° 22: Diferencia de medias pre y pos test de la variable aprendizaje de mecánica de sólidos

Estadísticos para una muestra				
	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Pre test	22	3.55	.596	.127
Pos test	22	8.45	.858	.183

Tabla n° 23: Significancia pre y pos test de la variable aprendizaje de mecánica de sólidos

	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Pre test	27.911	21	.000	3.545	3.28	3.81
Pos test	46.226	21	.000	8.455	8.07	8.83

En la tabla n° 21 se muestra las medias del pre test es 3.55 puntos y pos test presenta 8.45 puntos. Se deduce la diferencia de medias entre ambas pruebas de 4.9 puntos, afirmándose la aplicación del modelo

pedagógico transdisciplinar tuvo efecto en aprendizaje de mecánica de sólidos en la población estudiada.

### 3.2.2. Prueba de hipótesis específicas

#### 3.2.2.1. Prueba de hipótesis específica 01

H1. La aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar incrementa el aprendizaje de física como ciencia en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas -Universidad Nacional de Loja, 2016.

Tabla n°24: Diferencia de medias pre y pos test de la dimensión aprendizaje Física como ciencia

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Pre test	22	3.14	.560	.119
Pos test	22	8.00	1.069	.228

Tabla n°25: Significancia pre y pos test de la variable aprendizaje de mecánica de sólidos

Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Pre test	26.259	21	.000	3.136	2.89	3.38
Pos test	35.100	21	.000	8.000	7.53	8.47

En la tabla n°17 se muestra las medias del pre test es 3.14 puntos y pos test presenta 8.00 puntos. Se deduce la diferencia de medias entre ambas pruebas de 4.86 puntos, afirmándose la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar tuvo efecto en el aprendizaje de física como ciencia en la población estudiada.

### 3.2.2.2. Prueba de hipótesis específica 02

H2. La aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar incrementa el aprendizaje de sólidos no deformables en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas - Universidad Nacional de Loja, 2016.

Tabla n°26: Diferencia de medias pre y pos test de la dimensión aprendizaje sólidos no deformables

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Pre test	22	3.55	.596	.127
Pos test	22	8.41	1.141	.243

Tabla n° 27: Significancia pre y pos test de la dimensión aprendizaje sólidos no deformables

Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Pre test	27.911	21	.000	3.545	3.28	3.81
Pos test	34.582	21	.000	8.409	7.90	8.91

En la tabla n°19 se muestra las medias del pre test es 3.55 puntos y pos test presenta 8.41 puntos. Se deduce la diferencia de medias entre ambas pruebas de 4.86 puntos, afirmándose la aplicación del modelo



pedagógico transdisciplinar tuvo efecto en el aprendizaje de sólidos no deformables en la población estudiada.

### 3.2.2.3. Prueba de hipótesis específica 03

H3. La aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar incrementa el aprendizaje de sólidos deformables en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas - Universidad Nacional de Loja, 2016.

Tabla n° 28: Diferencia de medias pre y pos test de la dimensión aprendizaje sólidos deformables

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Pre test	22	3.55	.596	.127
Pos test	22	8.32	2.147	.458

Tabla n°29: Significancia pre y pos test de la dimensión aprendizaje de sólidos deformables

Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Pre test	27.911	21	.000	3.545	3.28	3.81
Pos test	18.175	21	.000	8.318	7.37	9.27

En la tabla n°21 se muestra las medias del pre test es 3.55 puntos y pos test presenta 8.32 puntos. Se deduce la diferencia de medias entre ambas pruebas de 4.77 puntos, La aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar tuvo efecto en el aprendizaje de sólidos deformables en la población estudiada.

### 3.3. Discusión de los resultados

La presente investigación consistió en responder al objetivo general que se ha propuesto alcanzar: Determinar en qué medida la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar influye en el aprendizaje de mecánica de sólidos en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas – Universidad Nacional de Loja, 2016.

Luego de analizar la hipótesis general entre las variables modelo pedagógico transdisciplinar y el aprendizaje de mecánica de sólidos, se determinó la diferencias de medias halladas de acuerdo al tratamiento estadístico, entre la prueba del pre test que resultó  $X = 3.55$  situándose como deficiente, respecto a la prueba de post test del grupo experimental en la que se halló  $X = 8.45$ , destacando como muy bueno. Por lo cual existe una diferencia de 4.9 entre las variables estudiadas.

Del mismo modo, en el análisis de la primera hipótesis específica se analizó los resultados de la variable modelo pedagógico transdisciplinar con la dimensión aprendizaje Física como ciencia, se determinó la diferencias de medias halladas de acuerdo al estadístico, entre la prueba del pre test que resultó  $X = 3.14$ , respecto a la prueba de post test del grupo experimental en la que se halló  $X = 8.00$ , presentando un aprendizaje sobresaliente. Por lo cual existe una diferencia de 4.86 entre la variable y dimensión estudiada.

En el análisis de la segunda hipótesis específica se analizó los resultados de la variable modelo pedagógico transdisciplinar con la dimensión aprendizaje de sólidos no deformables, se determinó la diferencias de medias halladas de acuerdo al estadístico, entre la prueba del pre test que resultó  $X = 3.55$ , respecto a la prueba de post test del grupo experimental en la que se halló  $X = 8.41$ , presentando un aprendizaje como muy bueno. Por lo cual existe una diferencia de 4.86 entre la variable y dimensión estudiada.

Respecto a la tercera hipótesis específica se analizó los resultados de la variable modelo pedagógico transdisciplinar con la dimensión aprendizaje de sólidos deformables, se determinó la diferencias de medias halladas de acuerdo al estadístico, entre la prueba del pre test que resultó  $X=3.55$ , respecto a la prueba de post test del grupo experimental en la que se halló  $X=8.32$ , presentando un aprendizaje sobresaliente. Por lo cual existe una diferencia de 4.77 entre la variable y dimensión estudiada.

Domínguez (2006) señala que el modelo transdisciplinar debe ser entendida como un proceso de autoformación e investigación que se oriente en la complejidad real de cada contexto, superando los límites del conocimiento disciplinario, de modo que la investigación y la recreación de alternativas y soluciones sean definidas indistintamente de su conocimiento específico y del camino metodológico.

La superación deviene al profundizar el conocimiento de la disciplina, gestionando alternativas multidisciplinarias que proporcionen aprendizajes múltiples desde varias aristas, interdisciplinarias que hagan florecer nuevos saberes anclados a la profesión y, transdisciplinarias en apoyo directo con proyectos que mejoren el buen vivir de las personas.

## CONCLUSIONES

1. Los resultados hallados confirman que entre las variables modelo pedagógico transdisciplinar y el aprendizaje de mecánica de sólidos, se logró que la muestra consiga un aprendizaje muy bueno, con una diferencia de medias de 4.9 entre las variables estudiadas. Determinándose que la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar mejora el aprendizaje de mecánica de sólidos en la población estudiada.
2. Respecto a la variable modelo pedagógico transdisciplinar respecto a la dimensión aprendizaje Física como ciencia consiguió un aprendizaje muy bueno, hallándose estadísticamente una diferencia de medias de 4.86 en la población estudiada. Se determinó que la dimensión aprendizaje Física como ciencia también tuvo mejoras con la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar.
3. Los resultados estadísticos confirman entre la variable modelo pedagógico transdisciplinar y la dimensión aprendizaje de sólidos no deformables, también se concretó un aprendizaje muy bueno, encontrándose una diferencia de medias de 4.86 en la muestra, de manera se establece una mejoría en cuanto a la dimensión aprendizaje de sólidos no deformables.

4. Asimismo se confirma los resultados entre la variable modelo pedagógico transdisciplinar y la dimensión aprendizaje de sólidos deformables con lo cual se concretó un aprendizaje sobresaliente, hallándose una diferencia de medias de 4.77 en la muestra. Se confirma una gran mejora en la dimensión aprendizaje de sólidos deformables.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda al ministerio de educación del Ecuador, a las autoridades de la Universidad Nacional de Loja, incentivar la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar de esta manera los docentes puedan tener una herramienta que les permita reforzar las capacidades y optimización de conocimientos de los estudiantes en el aprendizaje de la mecánica de sólidos.
2. Los docentes de la Universidad Nacional de Loja deberán capacitarse para contribuir en el aprendizaje Física como ciencia en los estudiantes con la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar.
3. Es importante incentivar a la capacitación profesional de los docentes de la institución en estudio para enseñar el modelo pedagógico transdisciplinar en el aprendizaje de sólidos no deformables
4. Los docentes también deben reforzar sus conocimientos para la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar en los estudiantes de la Universidad Nacional de Loja para brindar una enseñanza óptima en el aprendizaje de sólidos deformables.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### a) Fuentes impresas

- Aguilar, J. y Vargas J. (2011). *"Planeación educativa y diseño curricular: un ejercicio de sistematización"*. México.
- Almeida, M.C. (1997): Complexidade, do casulo à borboleta. In Ensaaios da complexidade. (orgs) G. de Castro, D.A. Carvalho &M.C. de Almeida. Natal.
- Baker, J. (2013). *"50 cosas que hay que saber sobre física cuántica"*. España.
- Boabertura de Sousa Santos (1940). *"Ecología de los saberes"*. Portugal
- Budd, M. (1995) an epistemological foundation for Library and Information Science. Library Quarterly.
- Butler- Bowdon, T. (2013). *"50 clásicos de la filosofía"*. España.
- Calero, M. (2008). *"Constructivismo Pedagógico"*. Lima-Perú
- Cancela G, Cea M. Galindo L. y Valilla G. (2010). *"Métodos de la investigación educativa: Investigación ex pos-facto"*. Madrid.
- Cebrián de la Serna, M. y De Jesús A. (2011). *"Procesos educativos con Tic en la sociedad del conocimiento"*. España.
- Ciurana, &. R.; Motta, R. D. (2003): Educar na era planetária: O pensamento complexo como método de aprendizagem pelo erro e incerteza humana. São Paulo, Cortez Editora e UNESCO.
- Cohen y Maniön. (1990). *"Métodos de investigación educativa"*. EEUU.
- Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES). (2014). *"Modelo Genérico de evaluación del entorno de aprendizaje de carreras presenciales y semipresenciales de las universidades y escuelas politécnicas del Ecuador"*.

- Crilly, T. (2014). *“50 cosas que hay que saber sobre matemáticas”*. Argentina.
- D’Ambrósio, U. (1999): Educação para una sociedade em transição. Campinas/SP, Papirus. DELL, P.F. (1986): Bateson e Maturana: verso una fondazione biológica delle scienze sociali, in *Terapie familiari*. Articolo nº 21 Luglio 1986, p. 35-60.
- De Alba, A. (2010). “Revista”. UNAM.MX, México.
- De la Herrán, A. (2004). Coordinadas para la Investigación Supra disciplinar. En A. de la Herrán, E. Hashimoto, y E. Machado, *Investigar en Educación. Fundamentos, aplicación y nuevas perspectivas*. Madrid: Editorial Dilex.
- De La Herrán, A. (2008a). Didáctica de la creatividad. En A. de la Herrán y J. Paredes (Coords.), *Didáctica General: La práctica de la enseñanza en Educación Infantil, Primaria y Secundaria*. Madrid: Mc Graw-Hill.
- De La Herrán, A. (2008b). Creatividad para la formación. En J.C. Sánchez Hueste (Coord.), *Compendio de Didáctica General*. Madrid: CCS. DELORS, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Madrid: UNESCO.
- De la Herrán, A.; Cortina, M. (2006). *La muerte y su didáctica. Manual para educación infantil, primaria y secundaria*. Madrid: Universitas.
- De La Torre, S. (2004): *Sentipensar: Fundamentos e práticas para reencantar a educação*. Petrópolis/RJ, Editora Vozes.
- Demo, P. (2002): *Complexidade e aprendizagem: dinâmica não linear do conhecimento*. São Paulo, Editora Atlas.
- Engels F. (1982) *Dialéctica de la naturaleza*. La Habana: Ciencias Sociales.
- Flores, J.C. (2011). *“Construyendo la tesis universitaria”*. Lima-Perú
- Furió y Gil. (1989). Citado por (Porlán Ariza, R. 1998). *“Enseñanza de las ciencias”*. España.



- García, R. (2000). *“El conocimiento en construcción. De las formulaciones de Jean Piaget a la teoría de sistemas complejos”*. Barcelona-España.
- Gervilla, Á. (1989). *Didáctica aplicada a la escuela infantil*. Madrid: Dykinson.
- Gimeno, J. (2010). *“Saberes e incertidumbres sobre el currículum”*. ed. Morata. Madrid- España.
- Giner de los Ríos, F. (2004). Francisco Giner de los Ríos. Obras selectas. Madrid: Espasa Calpe.
- Goleman, D. (1997). *“Inteligencia emocional”*. Kairós. Barcelona
- Guerrero, Raúl y Salazar, L. (2001). *“Demandas y estándares sociales en educación”*. Perú.
- Gusdorf, G. (1983) *Pasado, presente y futuro de la investigación interdisciplinaria*. En: Bottomore T (coord.) *Interdisciplinaridad y Ciencias Humanas*. Madrid: Tecnos/UNESCO.
- Hawking, S. (2010). *“Dios creó los números, Los descubrimientos matemáticos que cambiaron la historia”*. 1era edición en español. España.
- Hernández de J., Anello E. (1998). *“Diseño de Proyectos”*. Ecuador.
- Jacotot, M. (1822). *Sur les principes del enseignement universal*. Bruxelles: J.S. Van de Weyer.
- Kaku Michio, (2016) *“La física del futuro*. Barcelona- España.
- L’Harmattn, Santos, B.S. (2004): *Um conhecimento prudente para uma vida decente Um discurso sobre as ciências*. São Paulo, Editora Cortez.
- La Organización Mundial de la Salud –OMS-. (1993). *“Iniciativa internacional para la educación en habilidades para la vida en las escuelas”*.
- Maturana, H. E.; Varela, F. (1995): *A árvore do conhecimento*. Campinas (SP), Editorial Psy. MORAES, M.C. (1997): *O paradigma educacional emergente*. Campinas/SP, Papirus. 12ª Ed. MORAES, M.C.;

- Max Neef, M. (1993), *Desarrollo a Escala Humana*, Montevideo Uruguay
- Mejía, E. (2013). "*La investigación científica en educación*". Lima – Perú.
- Moraes, M.C. (2004): O pensamento Eco-sistêmico: Educação, aprendizagem e cidadania no século XXI. Petrópolis/RJ, Editora Vozes.
- Moraes, M.C. (2007): Ecologia dos saberes: Complexidade, transdisciplinaridade e educação, no prelo.
- Morín, E. (1988). El método III. El conocimiento del conocimiento. Libro primero: Antropología del conocimiento. Madrid: Cátedra.
- Morin, E. (1996): *Ciência com Consciência*. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil.
- Morin, E. (1997): *Método 01: A natureza da Natureza*. Sintra, Publicações Europa-América. MORIN, E. (2000): *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez. Brasília/DF: UNESCO.
- Morín, E. (1998): *El Método: la vida de la vida*. Madrid, Ediciones Cátedra.
- Morín, E. (2001). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Morin, E. (2002): *Educação e complexidade: os sete saberes necessários e outros ensaios*. São Paulo, Cortez Editora.
- Morin, E. (2002): *Método 05: A humanidade da humanidade: a identidade humana*. Porto Alegre, Editora Sulinas.
- Motta, R.D. (1999): *Complejidad, educación y transdisciplinaridad*. Revista Signos. Universidad del Salvador. Buenos Aires, Argentina.
- Murcia, N., Jaramillo, Echeverry L., (2003) *Investigación Cualitativa, Una guía para abordar temas sociales*, Armenia.
- Murillo, J. (2003). "*Cuestionarios y escalas de actitudes*". España
- Newton, I. (1987). *Principios matemáticos de la filosofía natural*. Alianza Editorial. Madrid. 1987.

- Nicolescu, B. (2000): Educação e transdisciplinaridade. Brasília, UNESCO. Nicolescu, B. et al (2002): Educação e transdisciplinaridade II. Brasília, UNESCO. Pineau, G. & Patrick, P. (2005): Transdisciplinarité et formation. Paris, Oliveros, R. y T. Ramos (1999). "Educación y desarrollo personal". Lima Perú.
- Popper, K. (1978). "*Conferencia: la teoría de los tres mundos*". Viena
- Ramón E. (2011). "*La Universidad en América Latina*". Ediciones UNAULA, Colombia.
- Russell, B. (1992). El conocimiento humano. Barcelona: Planeta-De Agostini (e. O.: 1948).
- Shagoury, R. y Miller, B. (2000). "*El arte de la indagación en el aula. Manual para docentes – investigadores*". España.
- Sontos, M. (1996). "*Evaluación Educativa. Un proceso de diálogo, comprensión y mejora*". Argentina.
- Tamariz, C. (2007) La inter y transdisciplinariedad como tendencias integradas en el conocimiento. Visión Docente.
- Teilhard P. (1984). El fenómeno humano. Barcelona: Orbis
- Tobón, S. (2013). "*Formación integral y competencias*". Colombia.
- Torres Jurjo. (2016). "*Justicia curricular y la urgencia de volver a repensar el currículo escolar*". España.
- Tusa Tusa, M., (2013). "*Modelo Pedagógico Por Funciones Sustantivas de la Universidad, Loja*". Ecuador.
- Webster, L., (2005). "*Estadística aplicada a los negocios y a la economía, tercera*". Edición, Colombia.
- Zabalza, M. (2001). "La didáctica universitaria como marco de referencia para la formación docente y la mejora de la calidad de la enseñanza universitaria. Universidad de Santiago de Compostela". España.

## **b) Fuentes digitales**

- Arqhys.com (2012) Mecánica de sólidos deformables. Revisado el 27 de Junio del 2016. En: <http://www.arqhys.com/construccion/mecanica-solidos-deformables.html>
- Carta de la transdisciplinariedad (1994) Convento de Arrábida, noviembre de Disponible en: <http://www.filosofia.org/cod/c1994tra.htm>
- De La Herrán, A. (2011). Complejidad y Transdisciplinariedad. Revisado el 24 de Junio del 2016. En: [https://www.uam.es/personal\\_pdi/fprofesorado/agustind/textos/completrans.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/fprofesorado/agustind/textos/completrans.pdf)
- Espina M. (2003) Complejidad y pensamiento social. Revisado el 11 de Noviembre del 2016. En: <http://www.sintsys.cl/complexus/revista2/articulos2/mairaespina.pdf>
- Freitas, M. & Fleuri, R.M. (2007): O conceito de complexidade: uma contribuição para a formulação de princípios epistemológicos de uma educação intercultural, ambiental e para o desenvolvimento sustentável. Revisado el 21 de Agosto del 2016. En: <http://www.rizoma3.ufsc.br/textos/332.pdf>
- Garrafa, V. (2004) Multi-inter-transdisciplinariedad, complejidad y totalidad concreta en bioética. Revisado el 28 de Octubre del 2016. En: <http://www.bibliojuridica.org/libros/4/1666/9.pdf>
- Jougrard, C. (2002) Introducción al Método de Elementos Finitos: Conceptos de Mecánicos de los Sólidos. Revisado el 28 de Mayo del 2016. En: <https://almec.files.wordpress.com/2007/08/solidos.pdf>
- Linares, R. (2004) Bibliotecología y Ciencia de la Información: ¿subordinación, exclusión o inclusión? Acimed.

- Revisado el 24 de Noviembre del 2016. En:  
[http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12\\_3\\_04/aci07304.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_3_04/aci07304.htm)
- Martínez M. (2007) Transdisciplinariedad, pertinencia social e investigación. Revisado 22 de setiembre 2016  
Disponible en: <http://investigacionsocial-alquelquis.es.tl/Transdiciplinariadad-e-Investigaci%F3n-Social.htm>
- Romero, I. (2016) Mecânica de Sólidos. Revisado el 11 de Octubre del 2016. Disponible En:  
<http://bigmac.mecaest.etsii.upm.es/~ignacio/resources/MSD/Apuntes/msd.pdf>
- Taborda M, Copertari S, Ruiz E, Gurevich E, Firpo V. Ciencias sociales e interdisciplinariedad: relación entre teoría y práctica. 2005. Revisado el 20 de agosto de 2016. Disponible en:  
[http://www.puentes.gov.ar/educar/servlet/Downloads/s\\_colecciones\\_fin/aun0402.pdf](http://www.puentes.gov.ar/educar/servlet/Downloads/s_colecciones_fin/aun0402.pdf)

# **ANEXOS**

## ANEXO Nº 01: CUADRO DE CONSISTENCIA

**Título: APLICACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO TRANSDISCIPLINAR PARA EL APRENDIZAJE DE MECÁNICA DE SÓLIDOS EN LOS ESTUDIANTES DEL SEMESTRE I DE LA CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS - UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, 2016.**

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
<p><b>PROBLEMA GENERAL:</b> ¿En qué medida la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar influye en el aprendizaje de mecánica de sólidos en los estudiantes del semestre I de la carrera de Físico Matemáticas - Universidad Nacional de Loja, 2016?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b> a) ¿En qué medida la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar influye en el aprendizaje de física como ciencia en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas - Universidad Nacional de Loja, 2016? b) ¿En qué medida la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar influye en el aprendizaje de sólidos no deformables en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas -</p>	<p><b>GENERAL</b> Determinar en qué medida la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar influye en el aprendizaje de mecánica de sólidos en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas - Universidad Nacional de Loja, 2016.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> a) Establecer en qué medida la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar influye en el aprendizaje de física como ciencia en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas - Universidad Nacional de Loja, 2016. b) Caracterizar en qué medida la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar influye en el aprendizaje de sólidos no deformables en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas -</p>	<p><b>GENERAL</b> HG1. El modelo pedagógico transdisciplinar incrementa el aprendizaje de mecánica de sólidos en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas - Universidad Nacional de Loja, 2016.</p> <p><b>ESPECÍFICAS</b> H1. La aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar incrementa el aprendizaje de física como ciencia en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas - Universidad Nacional de Loja, 2016. H2. La aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar incrementa el aprendizaje de sólidos no deformables en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas - Universidad Nacional de Loja, 2016. H3. La aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar incrementa el aprendizaje de sólidos deformables en los</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b> Modelo Pedagógico Transdisciplinar</p> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> Aprendizaje de Mecánica de Sólidos</p>	<p><b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b> <b>POBLACIÓN</b> : 13 HOMBRES 9 MUJERES</p> <p><b>POBLACIÓN</b> =54 Docentes 7 Estudiantes 47</p>	<p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b> Cuasi experimental, transversal, cuantitativa y proactiva</p>

<p>Universidad Nacional de Loja, 2016?</p> <p>c) ¿En qué medida la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar influye en el aprendizaje de sólidos deformables en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas - Universidad Nacional de Loja, 2016?</p>	<p>Universidad Nacional de Loja, 2016.</p> <p>c) Cuantificar en qué medida la aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar influye en el aprendizaje de sólidos deformables en los estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas - Universidad Nacional de Loja, 2016.</p>	<p>estudiantes de la carrera de Físico Matemáticas - Universidad Nacional de Loja, 2016.</p>			
--	---	--	--	--	--



## ANEXO N°02

### VARIABLE INDEPENDIENTE: MODELO PEDAGÓGICO TRANSDISCIPLINAR

DIMENSIONES	INDICADORES	SESIONES
<b>DISCIPLINARIEDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Objeto de Estudio.</li> <li>. Construcción del Conocimiento.</li> <li>. Métodos y Técnicas.</li> <li>. Axiología.</li> </ul>	1,2,3,4,5
<b>MULTIDISCIPLINARIEDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Juicios de Valor.</li> <li>. Pensamiento Lógico.</li> <li>. Complementariedad entre varias Disciplinas.</li> <li>. Valoración de diferentes Fuentes Científicas.</li> <li>. Intersección de los conocimientos.</li> <li>. Creación de los medios de producción Multidisciplinar en Mecánica de Sólidos.</li> </ul>	6,7,8,9,10
<b>INTERDISCIPLINARIEDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Pedagogía y Calidad e la Educación en Mecánica de Sólidos.</li> <li>. Plan Curricular y Calidad de la Educación Superior en Mecánica de Sólidos.</li> <li>. Gestión Curricular y Didáctica en Mecánica de Sólidos</li> <li>. Diseño Curricular y Pertinencia Social en Mecánica de Sólidos.</li> <li>. Formación Educativa.</li> </ul>	11,12,13,14,15

<b>TRANSDISCIPLINARIEDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Intercambio de conocimientos científicos y saberes ancestrales.</li> <li>. Sistema de estudios pos profesionales a los graduados de la carrera.</li> <li>. Pasantías y prácticas pre- profesionales.</li> <li>. Programas de educación continúa.</li> <li>. Capacitación de calidad, asesoría y consultoría especializada.</li> <li>. Campamentos y eventos científicos en mecánica de sólidos.</li> <li>. Proyectos de colaboración, ayuda mutua y reciprocidad con los actores y sectores involucrados en Mecánica de Sólidos.</li> <li>. Divulgación popular de la información, la ciencia y la tecnología en Mecánica de Sólidos.</li> </ul>	16,17,18,19,20
------------------------------	---	----------------

### ANEXO N° 03

#### VARIABLE DEPENDIENTE: APRENDIZAJE DE MECÁNICA DE SÓLIDOS

DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS
<b>APRENDIZAJE DE LA FÍSICA COMO CIENCIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Realidad y Objeto de estudio de la Física.</li> <li>Ubicación de la Física en el campo de las ciencias.</li> <li>. Construcción del Conocimiento en Física.</li> <li>. Los Métodos de Investigación en Física.</li> <li>. Paradigmas de la Ciencia Física.</li> <li>. Valores.</li> </ul>	1,2,3,4,5,6
<b>APRENDIZAJE DE SÓLIDOS NO DEFORMABLES</b>	<p>Fenomenología de los sólidos no deformables en cuanto a movimientos, fuerzas y energías.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Modelos didácticos para el aprendizaje de movimientos, fuerzas, energía y materia. Analizar, sintetizar y comentar diversas aportaciones de científicos en la ampliación de las fronteras del conocimiento de mecánica de sólidos.</li> <li>. Estrategias de planificación de clases para el aprendizaje de objetos de estudio de mecánica de sólidos.</li> <li>. Proyectos de investigación en mecánica de sólidos y los socializa en la colectividad educativa</li> </ul>	7,8,9,10,11,12
<b>APRENDIZAJE DE SÓLIDOS DEFORMABLES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Comprende el campo de acción de los sólidos deformables.</li> <li>. Pondera la aplicación de los sólidos no deformables en el mejoramiento de la vida del ser humano.</li> <li>. Elabora un proyecto de cooperación sobre el tratamiento de desechos sólidos con el Municipio de Loja.</li> </ul>	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

**ANEXO N° 04**  
**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

SEMANA 1: DEL 28 DE SEPTIEMBRE AL 02 DE OCTUBRE DE 2015

DURACIÓN DE CADA SESIÓN	CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE ESTUDIO TEÓRICO	ACTIVIDADES PRÁCTICAS	ACTIVIDADES DE TRABAJO AUTÓNOMO
8h	ENCUADRE DEL SÍLABO MAGNITUDES, UNIDADES DE MEDIDA E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	Encuadre de la actividad práctica	Encuadre de la actividad autónoma

SEMANA 2: DEL 05 A 08 DE OCTUBRE DE 2015

DURACIÓN DE CADA SESIÓN	CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE ESTUDIO TEÓRICO	ACTIVIDADES PRÁCTICAS	ACTIVIDADES DE TRABAJO AUTÓNOMO
8h	La física en el contexto de las ciencias	Prácticas de laboratorio con aplicación de escalas	-Informes sobre prácticas de laboratorio

SEMANA 3: DEL 12 AL 16 DE OCTUBRE DE 2015

DURACIÓN DE CADA SESIÓN	CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE ESTUDIO TEÓRICO	ACTIVIDADES PRÁCTICAS	ACTIVIDADES DE TRABAJO AUTÓNOMO
8h	El universo físico como objeto de estudio de la física	Prácticas de laboratorio con aplicación de escalas	-Informes sobre prácticas de laboratorio

--	--	--	--

SEMANA 4: DEL 19 AL 23 DE OCTUBRE DE 2015

DURACIÓN DE CADA SESIÓN	CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE ESTUDIO TEÓRICO	ACTIVIDADES PRÁCTICAS	ACTIVIDADES DE TRABAJO AUTÓNOMO
8h	Magnitudes escalares y vectoriales	Prácticas de laboratorio con aplicación de escalas	-Informes sobre prácticas de laboratorio

SEMANA 5: DEL 26 AL 30 DE OCTUBRE DE 2015

DURACIÓN DE CADA SESIÓN	CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE ESTUDIO TEÓRICO	ACTIVIDADES PRÁCTICAS	ACTIVIDADES DE TRABAJO AUTÓNOMO
8h	MECÁNICA DE SÓLIDOS NO DEFORMABLES <b>-Movimientos</b> -Vectores: la gramática de la mecánica de sólidos	Práctica con vectores utilizando cuerdas	Informe sobre experiencias de movimientos

SEMANA 6: DEL 04 AL 06 DE NOVIEMBRE DE 2015

DURACIÓN DE CADA SESIÓN	CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE ESTUDIO TEÓRICO	ACTIVIDADES PRÁCTICAS	ACTIVIDADES DE TRABAJO AUTÓNOMO
8h	<b>-Movimientos</b> -Vectores: la gramática de la mecánica de sólidos	Diseño de vectores en objetos reales	Informe sobre experiencias de movimientos

--	--	--	--

SEMANA 7: DEL 09 AL 13 DE NOVIEMBRE DE 2015

DURACIÓN DE CADA SESIÓN	CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE ESTUDIO TEÓRICO	ACTIVIDADES PRÁCTICAS	ACTIVIDADES DE TRABAJO AUTÓNOMO
8h	-Estudio de la trayectoria -Estudio del desplazamiento	Experiencia observando móviles que recorre un trayecto	Informe sobre experiencias de movimientos

SEMANA 8: DEL 16 AL 20 DE NOVIEMBRE DE 2015

DURACIÓN DE CADA SESIÓN	CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE ESTUDIO TEÓRICO	ACTIVIDADES PRÁCTICAS	ACTIVIDADES DE TRABAJO AUTÓNOMO
8h	-Estudio de la posición -Estudio de la aceleración  <b>Evaluación de La primera unidad</b>	Experiencia observando móviles que recorre un trayecto	Informe sobre experiencias de movimientos  -Elaboración de glosario de términos  -Representaciones y guiones fotográficos

SEMANA 9: DEL 23 AL 27 DE NOVIEMBRE DE 2015

DURACIÓN DE CADA SESIÓN	CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE ESTUDIO TEÓRICO	ACTIVIDADES PRÁCTICAS	ACTIVIDADES DE TRABAJO AUTÓNOMO
8h	Movimiento en una y dos dimensiones	Experiencia observando móviles que recorre un trayecto en el plano y espacio	<p>Informes sobre trabajos en equipo</p> <p>-Resolución de preguntas y problemas</p> <p>-Elaboración de glosario de términos</p> <p>-Representaciones y guiones fotográficos</p>

SEMANA 10: DEL 30 DE NOVIEMBRE AL 04 DE DICIEMBRE DE 2015

DURACIÓN DE CADA SESIÓN	CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE ESTUDIO TEÓRICO	ACTIVIDADES PRÁCTICAS	ACTIVIDADES DE TRABAJO AUTÓNOMO
8h	<b>Fuerzas</b> -Fuerza -Primera ley de Newton -Masa	Práctica de laboratorio con articulación de fuerzas	-Informes sobre prácticas de laboratorio

SEMANA 4: 11: DEL 07 AL 11 DE DICIEMBRE DE 2015

DURACIÓN DE CADA SESIÓN	CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE ESTUDIO TEÓRICO	ACTIVIDADES PRÁCTICAS	ACTIVIDADES DE TRABAJO AUTÓNOMO

8h	-Segunda ley de Newton -Fuerza gravitacional y peso	Práctica de laboratorio para detectar la fuerza gravitacional	-Informes sobre prácticas de laboratorio  -Resolución de preguntas y problemas  -Elaboración de glosario de términos
----	--	---	--

SEMANA 12: DEL 14 AL 18 DE DICIEMBRE DE 2015

DURACIÓN DE CADA SESIÓN	CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE ESTUDIO TEÓRICO	ACTIVIDADES PRÁCTICAS	ACTIVIDADES DE TRABAJO AUTÓNOMO
8h	-Tercera ley de Newton -Aplicaciones	Práctica de laboratorio para demostrar la tercera ley de Newton	-Informes sobre prácticas de laboratorio  Informes sobre trabajos en equipo  -Resolución de preguntas y problemas  -Elaboración de glosario de términos  -Representaciones y guiones fotográficos



SEMANA 13: DEL 21 AL 22 DE DICIEMBRE DE 2015

DURACIÓN DE CADA SESIÓN	CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE ESTUDIO TEÓRICO	ACTIVIDADES PRÁCTICAS	ACTIVIDADES DE TRABAJO AUTÓNOMO
3h	-Estudio de las fuerzas de fricción	Práctica de laboratorio para observar las fuerzas de fricción y cuantificarlas	-Informes sobre prácticas de laboratorio Informes sobre trabajos en equipo  -Resolución de preguntas y problemas  -Elaboración de glosario de términos

SEMANA 14: DEL 04 AL 08 DE ENERO DE 2016

DURACIÓN DE CADA SESIÓN	CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE ESTUDIO TEÓRICO	ACTIVIDADES PRÁCTICAS	ACTIVIDADES DE TRABAJO AUTÓNOMO
8h	<b>Energía</b> -Clases de energía <b>Evaluación de la segunda unidad</b>	Experiencia en el entorno para detectar las clases de energía	Informe sobre las clases de energía detectadas

SEMANA 15: DEL 11 AL 15 DE ENERO DE 2016

DURACIÓN DE CADA SESIÓN	CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE ESTUDIO TEÓRICO	ACTIVIDADES PRÁCTICAS	ACTIVIDADES DE TRABAJO AUTÓNOMO

	-Energía potencial -Energía Cinética	Experiencia en el entorno para describir la energía potencial y cinética de los cuerpos	Informe de las energías potencial y cinética detectadas  Guion fotográfico
--	---	---	--

SEMANA 16: DEL 18 AL 22 DE ENERO DE 2016

DURACIÓN DE CADA SESIÓN	CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE ESTUDIO TEÓRICO	ACTIVIDADES PRÁCTICAS	ACTIVIDADES DE TRABAJO AUTÓNOMO
8h	-Trabajo mecánico -Fuentes de energía	Práctica de laboratorio para demostrar el trabajo mecánico	Informe de práctica de laboratorio

SEMANA 17: DEL 25 AL 29 DE ENERO DE 2016

DURACIÓN DE CADA SESIÓN	CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE ESTUDIO TEÓRICO	ACTIVIDADES PRÁCTICAS	ACTIVIDADES DE TRABAJO AUTÓNOMO
8h	MECÁNICA DE SÓLIDOS DEFORMABLES -Objeto de estudio -Ecuaciones: equilibrio, constitutivas y compatibilidad	Plan de clases con la técnica QQQ	Proyecto de investigación de campo tomando como objeto de estudio aspectos de los sólidos deformables

SEMANA 18: DEL 01 AL 05 DE FEBRERO DE 2016

DURACIÓN DE CADA SESIÓN	CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE ESTUDIO TEÓRICO	ACTIVIDADES PRÁCTICAS	ACTIVIDADES DE TRABAJO AUTÓNOMO

8h	-Comportamiento del sólido deformable: Elástico, plástico, viscoso	Elaboración de endogamias sobre fenómenos que se presentan en sólidos deformables	Proyecto de investigación de campo tomando como objeto de estudio aspectos de los sólidos deformables
----	---	---	---

SEMANA 19: DEL 08 AL 12 DE FEBRERO DE 2016

DURACIÓN DE CADA SESIÓN	CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE ESTUDIO TEÓRICO	ACTIVIDADES PRÁCTICAS	ACTIVIDADES DE TRABAJO AUTÓNOMO
8h	Materiales elásticos Resistencia de materiales	Tres prácticas de laboratorio sobre sólidos deformables	-Exposición del proyecto en un sector de la realidad educativa

SEMANA 20: DEL 15 AL 19 DE FEBRERO DE 2016

DURACIÓN DE CADA SESIÓN	CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE ESTUDIO TEÓRICO	ACTIVIDADES PRÁCTICAS	ACTIVIDADES DE TRABAJO AUTÓNOMO
8h	Examen de contenidos teóricos Socialización de resultados Prueba supletorio	Socialización de las prácticas de laboratorio sobre sólidos deformables	-Exposición del proyecto en un sector de la realidad educativa

## ANEXO N° 05

### DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE DE MECÁNICA DE SÓLIDOS CON EL MODELO PEDAGÓGICO TRANSDISCIPLINAR

#### SESIÓN N° 1

##### I. DATOS GENERALES

**FECHA:** Del 28 de septiembre al 2 de octubre de 2015

**HORA:** 08h00 – 13h00 15h00- 18h00

**DURACIÓN:** 8 HORAS

##### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Realizar el encuadre de la asignatura.
- 2) Ubicar a la asignatura en la clasificación de las ciencias
- 3) Establecer las características de las ciencias fácticas

##### II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

ESTRATEGIA ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
Acuerdos y compromisos para el estudio	3h	Edición en magnético y físico del sílabo	Se aplican los acuerdos
Análisis de la clasificación de las ciencias de Mario Bunge	2h	Texto Material audiovisual	Ubica a la física como ciencia fáctica
Valoración de lo fáctico	1h	Mapa del mundo abiótico	Delimita las fronteras del mundo abiótico
Determinación de característica de la física como ciencia fáctica	1h	Material audiovisual´ cartelones	Los estudiantes determinan las características de la física
Universo de estudio	1h	Árbol de características	Los estudiantes evalúan.

## SESIÓN N° 2

### I. DATOS GENERALES

**FECHA:** Del 5 al 9 de octubre de 2015

**HORA:** 08h00 – 13h00 15h00- 18h00

**DURACIÓN:** 8 HORAS

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Analizar cómo se construye el conocimiento en Física
- 2) Determinar los hechos, procesos o sistemas físicos de estudio
- 3) Analizar los principales métodos de investigación en física

### II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

ESTRATEGIA ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
Actividad grupal para analizar a la física como ciencia en construcción	1h	Texto de estudio papelones video	Los estudiantes estiman que la física progresará
Observando el entorno se caracteriza los hechos, procesos o sistemas físicos	3h	Recursos naturales de medio	Elaboran un conjunto de hechos, procesos y sistemas físicos.
Discutir la lógica inductiva	1h	Instrumentos de medida	Elaboran un plan inductivo y lo aplican
Discutir la lógica hipotética deductiva	1h	Recursos de medio	Ante fenómenos físicos plantean hipótesis
Discutir la lógica experimental	1h	Gabinete	Establecen la ruta del experimento en física

### SESIÓN N° 3

#### I. DATOS GENERALES

**FECHA:** Del 12 al 16 de octubre de 2015

**HORA:** 08h00 – 13h00 15h00- 18h00

**DURACIÓN:** 8 HORAS

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Conocer los valores que se pueden obtener con la Física
- 2) Caracterizar los aspectos de la Física que determinan valores
- 3) Indagar el grado de conocimientos sobre valores provenientes del estudio de la física.

#### II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

ESTRATEGIA ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
Se construye un conjunto de valores	1h	Papelones y crayones	El estudiante elabora un perfil de valores
Se relaciona cada valor con aspectos de la Física	2h	computadora	Relaciona los valores con la investigación, Distribución y aplicación de la física
Se comprende valores como : libertad de pensamiento, libertad de crítica , elección de teorías, etc.	1h	Papelones computadora,	Caracteriza a los valores que genera como personales, institucionales y sociales
Se realiza una matriz de observación de valores, se aplica y concluye	3h	Medios de transporte  el estudiante se proyecta a la comunidad	Describe y concluye que valores forman los docentes de física.
Se evalúa el aprendizaje	1h	Evidencias sobre los trabajos estudiantiles	Evalúa para mejorar.

## SESIÓN N° 4

### I. DATOS GENERALES

**FECHA:** Del 16 al 20 de octubre de 2015

**HORA:** 08h00 – 13h00 15h00- 18h00

**DURACIÓN:** 8 HORAS

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Estudiar el movimiento del sólido
- 2) Determinar el marco matemático y físico conceptual de referencia.
- 3) Dimensión matemática y física del movimiento de sólidos

### II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

ESTRATEGIA ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
Observación de movimientos en plano virtual	1h	computadora	Caracteriza clases de movimiento de sólidos
Observación de movimiento en planos y espacios reales	2h	Excursión hacia el campo real	Elabora gráficos y conceptúa sobre movientes en el campo real
Caracterizar el marco matemático y físico para el estudio del movimiento	2h	Grupo docente asesor	Delimita el marco matemático y físico para el estudio del movimiento
Geometría, trigonometría, geometría analítica y álgebra vectorial para el estudio del movimiento.	2h	Grupo docente asesor Aula de conferencias	Delimita los conocimientos de matemática y física para la investigación del movimiento
Evaluación	1h	Evidencias de aprendizaje	El estudiante dialoga, comprende y mejora

## SESIÓN N° 5

### I. DATOS GENERALES

FECHA: Del 23 al 27 de octubre de 2015

HORA: 08h00 – 13h00 15h00- 18h00

DURACIÓN: 8 HORAS

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) interactuar con movimientos de sólidos no deformables en gabinete.
- 2) Investigación de la trayectoria que recorre un sólido en movimiento
- 3) caracterizar el escalar rapidez

### II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

ESTRATEGIA ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
Búsqueda en la realidad abiótica sólidos no deformables	2h	Fotografía, recolección, Desechos sólidos	Recolecta sólidos no deformables
Construir una monografía sobre sólidos no deformables	3h	internet	Genera redacción sobre sólidos no deformables
Publicitar el trabajo en la ciudadanía	1h	Exposición en las radios locales	Expone al público sobre sólidos
Valorar la importancia de los sólidos para la vida	1h	Rueda de atributos	Valora a los sólidos
Evaluación	1h		Diálogo entre estudiantes y profesor, comprensión y mejora.



## SESIÓN N° 6

### I. DATOS GENERALES

### II. FECHA: DEL 04 AL 06 DE NOVIEMBRE DE 2015

HORA: 08h00 – 13h00 15h00- 18h00

DURACIÓN: 8 HORAS

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Analizar la trayectoria de recorrido de un sólido
- 2) Determinar el desplazamiento de un sólido en traslación.
- 3) Caracterizar el estudio de la posición en el recorrido de un sólido

### III. ESTRATEGIA METODOLOGICA

ESTRATEGIA ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
Elaboración de planes de en clase para acompañar en la trayectoria a móviles	2h	Plan de acompañamiento, instrumento de medición de tiempos, velocidades, distancias, Determinación de unidades de medida	Diseña trayectorias
Trabajo en el gabinete o laboratorio para diferenciar entre trayectoria y desplazamiento	3h	Medios para trabajar en el laboratorio trayectorias y los desplazamientos	Diferencia entre trayectoria y desplazamiento.
Elaboración de proyectos para el estudio de sólidos en movimiento	1h	Elementos de un proyecto	Elabora proyectos para el estudio de sólidos.
Elaboración de planes en clase para detectar la posición de un móvil en movimiento.	1h	Planes de determinación de la posición de móvil	Elabora planes para detectar la posición de un móvil
Analizar problemas ejemplares del sólido en movimiento	1h	Textos de estudio, internet	Desarrolla problemas sobre sólidos en movimiento

## SESIÓN N° 7

### I. DATOS GENERALES

FECHA: del 09 al 13 de noviembre de 2015

HORA: 08h00 – 13h00 15h00- 18h00

DURACIÓN: 8 HORAS

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Analizar MECÁNICA DE SÓLIDOS NO DEFORMABLES
- 2) Determinar los movimientos
- 3) Caracterizar el estudio de Vectores: la gramática de la mecánica de sólidos

### ESTRATEGIA METODOLOGICA

ESTRATEGIA ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
Práctica con vectores utilizando cuerdas	2h	Texto de estudio papelones video	Informe sobre experiencias de movimientos
Movimientos	3h	Recursos naturales de medio	Informes sobre trabajos en equipo
Vectores: la gramática de la mecánica de sólidos	1h	Instrumentos de medida	Resolución de preguntas y problemas
Diseño de vectores en objetos reales	1h	Recursos de medio	Elaboración de glosario de términos
Diseño de vectores en objetos reales	1h	Gabinete	Informes sobre trabajos en equipo

## SESIÓN N° 8

### I. DATOS GENERALES

FECHA: del 16 al 20 de noviembre de 2015

HORA: 08h00 – 13h00 15h00- 18h00

DURACIÓN: 8 HORAS

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Analizar Estudio de la posición
- 2) Determinar Estudio de la aceleración
- 3) Caracterizar Evaluación de La primera unidad

### II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

ESTRATEGIA ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
Experiencia observando móviles que recorre un trayecto	2h	Texto de estudio papelones video	Informe sobre experiencias de movimientos
Estudio de la posición	3h	Recursos naturales de medio	Elaboración de glosario de términos
Estudio de la aceleración	1h	Instrumentos de medida	Representaciones y guiones fotográficos
Evaluación de La primera unidad	1h	Recursos de medio	Informes sobre trabajos en equipo
Evaluación de La primera unidad	1h	Gabinete	Resolución de preguntas y problemas

## SESIÓN N° 9

### I. DATOS GENERALES

FECHA: del 23 al 27 de noviembre de 2015

HORA: 08h00 – 13h00 15h00- 18h00

DURACIÓN: 8 HORAS

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Analizar Fuerzas
- 2) Determinar Primera ley de Newton
- 3) Caracterizar Masa

### II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

ESTRATEGIA ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
Fuerza	2h	Texto de estudio papelones video	Informes sobre prácticas de laboratorio
Primera ley de Newton	3h	Recursos naturales de medio	Informes sobre prácticas de laboratorio
Primera ley de Newton	1h	Instrumentos de medida	Informes sobre prácticas de laboratorio
Práctica de laboratorio con articulación de fuerzas	1h	Recursos de medio	Informes sobre prácticas de laboratorio
Práctica de laboratorio	1h	Gabinete	Informes sobre prácticas de laboratorio

## SESIÓN N° 10

### I. DATOS GENERALES

FECHA: del 30 de noviembre al 04 de diciembre de 2015

HORA: 08h00 – 13h00 15h00- 18h00

DURACIÓN: 8 HORAS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Analizar Movimiento
- 2) Determinar Movimiento en una y dos dimensiones
- 3) Caracterizar Movimiento en una y dos dimensiones

### II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

ESTRATEGIA ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
Movimiento en una y dos dimensiones	2h	Texto de estudio papelones video	Informes sobre trabajos en equipo
Experiencia observando móviles que recorre un trayecto en el plano y espacio	3h	Recursos naturales de medio	-Elaboración de glosario de términos
Práctica de laboratorio con articulación de fuerzas	1h	Instrumentos de medida	Representaciones y guiones fotográficos
Práctica de laboratorio con articulación de fuerzas	1h	Recursos de medio	Informes sobre trabajos en equipo
Práctica de laboratorio con articulación de fuerzas	1h	Gabinete	Resolución de preguntas y problemas

## SESIÓN N° 11

### I. DATOS GENERALES

FECHA: del 07 al 11 de diciembre de 2015

HORA: 08h00 – 13h00 15h00- 18h00

DURACIÓN: 8 HORAS

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Analizar Segunda ley de Newton
- 2) Determinar Fuerza gravitacional y peso
- 3) Caracterizar Fuerza gravitacional y peso

### II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

ESTRATEGIA ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
Práctica de laboratorio para detectar la fuerza gravitacional	2h	Texto de estudio papelones video	Informes sobre prácticas de laboratorio
Segunda ley de Newton	3h	Recursos naturales de medio	Informes sobre prácticas de laboratorio
Fuerza gravitacional y peso	1h	Instrumentos de medida	Informes sobre prácticas de laboratorio
	1h	Recursos de medio	Informes sobre prácticas de laboratorio
	1h	Gabinete	Informes sobre prácticas de laboratorio

## SESIÓN N° 12

### I. DATOS GENERALES

FECHA: del 14 al 18 de diciembre de 2015

HORA: 08h00 – 13h00 15h00- 18h00

DURACIÓN: 8 HORAS

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Analizar Tercera ley de Newton
- 2) Determinar Aplicaciones
- 3) Caracterizar Tercera ley de Newton

### II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

ESTRATEGIA ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
Tercera ley de Newton	2h	Texto de estudio papelones video	Informes sobre prácticas de laboratorio
Aplicaciones	3h	Recursos naturales de medio	Informes sobre trabajos en equipo
Práctica de laboratorio para demostrar la tercera ley de Newton	1h	Instrumentos de medida	Resolución de preguntas y problemas
	1h	Recursos de medio	Elaboración de glosario de términos
	1h	Gabinete	Representaciones y guiones fotográficos

## SESIÓN N° 13

### I. DATOS GENERALES

FECHA: del 21 al 22 de diciembre de 2015

HORA: 08h00 – 13h00 15h00- 18h00

DURACIÓN: 8 HORAS

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Analizar Estudio de las fuerzas de fricción
- 2) Determinar Estudio de las fuerzas de fricción
- 3) Caracterizar Estudio de las fuerzas de fricción

### II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

ESTRATEGIA ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
Estudio de las fuerzas de fricción	2h	Texto de estudio papelones video	Informes sobre prácticas de laboratorio
Práctica de laboratorio para observar las fuerzas de fricción y cuantificarlas	3h	Recursos naturales de medio	Informes sobre trabajos en equipo
Práctica de laboratorio para observar las fuerzas de fricción y cuantificarlas	1h	Instrumentos de medida	Resolución de preguntas y problemas
Práctica de laboratorio para observar las fuerzas de fricción y cuantificarlas	1h	Recursos de medio	Elaboración de glosario de términos
Práctica de laboratorio para observar las fuerzas de fricción y cuantificarlas	1h	Gabinete	Elaboración de glosario de términos



## SESIÓN N° 14

### I. DATOS GENERALES

FECHA: del 04 al 08 de enero de 2016

HORA: 08h00 – 13h00 15h00- 18h00

DURACIÓN: 8 HORAS

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Analizar Energía
- 2) Determinar Clases de energía
- 3) Caracterizar

### ESTRATEGIA METODOLOGICA

ESTRATEGIA ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
Energía	2h	Texto de estudio papelones video	Informe sobre las clases de energía detectadas
Clases de energía	3h	Recursos naturales de medio	Informes sobre trabajos en equipo
Evaluación de la segunda unidad	1h	Instrumentos de medida	Resolución de preguntas y problemas
Experiencia en el entorno para detectar las clases de energía	1h	Recursos de medio	Elaboración de glosario de términos
Experiencia en el entorno para detectar las clases de energía	1h	Gabinete	Informes sobre trabajos en equipo

## SESIÓN N° 15

### I. DATOS GENERALES

FECHA: del 11 al 15 de enero de 2016

HORA: 08h00 – 13h00 15h00- 18h00

DURACIÓN: 8 HORAS

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Analizar Energía potencial
- 2) Determinar Energía Cinética
- 3) Caracterizar

### II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

ESTRATEGIA ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
Energía potencial	2h	Texto de estudio papelones video	Informe de las energías potencial y cinética detectadas
Energía Cinética	3h	Recursos naturales de medio	Guion fotográfico
Experiencia en el entorno para describir la energía potencial y cinética de los cuerpos	1h	Instrumentos de medida	Informes sobre trabajos en equipo
Experiencia en el entorno para describir la energía potencial y cinética de los cuerpos	1h	Recursos de medio	Resolución de preguntas y problemas
Experiencia en el entorno para describir la energía potencial y cinética de los cuerpos	1h	Gabinete	Elaboración de glosario de términos

## SESIÓN N° 16

### I. DATOS GENERALES

FECHA:

HORA: 08h00 – 13h00 15h00- 18h00

DURACIÓN: 8 HORAS

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Analizar Trabajo mecánico
- 2) Determinar Fuentes de energía
- 3) Caracterizar Fuentes de energía

### II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

ESTRATEGIA ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
Trabajo mecánico	2h	Texto de estudio papelones video	Informe de las energías potencial y cinética detectadas
Fuentes de energía	3h	Recursos naturales de medio	Guion fotográfico
Experiencia en el entorno para describir la energía potencial y cinética de los cuerpos	1h	Instrumentos de medida	Informes sobre trabajos en equipo
Experiencia en el entorno para describir la energía potencial y cinética de los cuerpos	1h	Recursos de medio	Resolución de preguntas y problemas
Experiencia en el entorno para describir la energía potencial y cinética de los cuerpos	1h	Gabinete	Elaboración de glosario de términos

## SESIÓN N° 17

### I. DATOS GENERALES

FECHA: del 25 al 29 de enero de 2016

HORA: 08h00 – 13h00 15h00- 18h00

DURACIÓN: 8 HORAS

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Analizar MECÁNICA DE SÓLIDOS DEFORMABLES
- 2) Determinar Objeto de estudio
- 3) Caracterizar Ecuaciones: equilibrio, constitutivas y compatibilidad

### II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

ESTRATEGIA ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
MECÁNICA DE SÓLIDOS DEFORMABLES	2h	Texto de estudio papelones Video	Proyecto de investigación de campo tomando como objeto de estudio aspectos de los sólidos deformables
Objeto de estudio	3h	Recursos naturales de medio	Informes sobre trabajos en equipo
Ecuaciones: equilibrio, constitutivas y compatibilidad	1h	Instrumentos de medida	Resolución de preguntas y problemas
Plan de clases con la técnica QQQ	1h	Recursos de medio	Elaboración de glosario de términos
Plan de clases con la técnica QQQ	1h	Gabinete	Informes sobre trabajos en equipo

## SESIÓN N° 18

### I. DATOS GENERALES

- II. FECHA: del 01 al 05 de febrero de 2016  
HORA: 08h00 – 13h00 15h00- 18h00  
DURACIÓN: 8 HORAS

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Analizar Comportamiento del sólido deformable
- 2) Determinar el comportamiento del sólido Elástico,
- 3) Caracterizar el comportamiento del sólido plástico y viscoso.

### III. ESTRATEGIA METODOLOGICA

ESTRATEGIA ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
Comportamiento del sólido deformable	2h	Texto de estudio papelones Video	Elaboración de endogamias sobre fenómenos que se presentan en sólidos deformables
el comportamiento del sólido Elástico	3h	Recursos naturales de medio	Informes sobre trabajos en equipo
el comportamiento del sólido plástico y viscoso	1h	Instrumentos de medida	Resolución de preguntas y problemas
Elaboración de endogamias sobre fenómenos que se presentan en sólidos deformables	1h	Recursos de medio	Elaboración de glosario de términos
Elaboración de endogamias sobre fenómenos que se presentan en sólidos deformables	1h	Gabinete	Informes sobre trabajos en equipo

## SESIÓN N° 19

### I. DATOS GENERALES

FECHA: del 08 al 12 de febrero de 2016

HORA: 08h00 – 13h00 15h00- 18h00

DURACIÓN: 8 HORAS

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Analizar Materiales elásticos
- 2) Determinar Resistencia de materiales
- 3) Caracterizar la Resistencia de materiales

### II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

ESTRATEGIA ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
Materiales elásticos	2h	Texto de estudio papelones video	Proyecto de investigación de campo tomando como objeto de estudio aspectos de los sólidos deformables
Resistencia de materiales	3h	Recursos naturales de medio	Informes sobre trabajos en equipo
Elaboración de endogamias sobre fenómenos que se presentan en sólidos deformables	1h	Instrumentos de medida	Resolución de preguntas y problemas
	1h	Recursos de medio	Elaboración de glosario de términos
	1h	Gabinete	Informes sobre trabajos en equipo

## SESIÓN N° 20

### III. DATOS GENERALES

FECHA: del 15 al 19 de febrero de 2016

HORA: 08h00 – 13h00 15h00- 18h00

DURACIÓN: 8 HORAS

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Analizar Examen de contenidos teóricos
- 2) Determinar Socialización de resultados
- 3) Caracterizar Prueba supletorio

### IV. ESTRATEGIA METODOLOGICA

ESTRATEGIA ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO
Examen de contenidos teóricos	2h	Texto de estudio papelones video	Exposición del proyecto en un sector de la realidad educativa
Socialización de resultados	3h	Recursos naturales de medio	Informes sobre trabajos en equipo
Prueba supletorio	1h	Instrumentos de medida	Resolución de preguntas y problemas
Socialización de las prácticas de laboratorio sobre sólidos deformables	1h	Recursos de medio	Elaboración de glosario de términos
Socialización de las prácticas de laboratorio sobre sólidos deformables	1h	Gabinete	Informes sobre trabajos en equipo

## ANEXO Nº 6

### PRE- TEST

#### VARIABLE INDEPENDIENTE: APRENDIZAJE EN MECÁNICA DE SÓLIDOS

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 - 04	00 - 02

#### APRENDIZAJE EN MECÁNICA DE SÓLIDOS APRENDIZAJE DE LA FÍSICA COMO CIENCIA

1. En la clasificación de las ciencias elaborada por el científico Mario Bunge, la física es una ciencia. a. Fáctica.....b. Formal.....

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

2. Por tanto sus objetos de estudio están en el universo; Biótico..... o Abiótico....

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

3. Este universo está conformado por magnitudes sociales,..... Escalares..... o vectoriales.....

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

4. Estas magnitudes se encuentran en las siguientes áreas de investigación: Mecánica.....Relatividad.....,Termodinámica.....,electromagnetismo...O Óptica y Acústica ....., Cuántica :Atómica.....y Nuclear.....

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

5. ¿Cómo se construye la ciencia física? a) A través de la especulación religiosa.....  
b) Mediante la investigación inductiva, experimental e hipotética deductiva de los hechos y procesos del universo abiótico.....

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

6. Los métodos de investigación en el campo de la física son: a) Método Anecdótico..... b) Método Inductivo..... c) Experimental..... d) Hipotético deductivo..... e) Racionalismo Crítico..... f) Paradigmas.....

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

7. Con el estudio de la Física como ciencia, qué valores se asimilan: a) Valores patrios..... b) Objetividad..... C) Juicios de valor..... D) Elección de teorías..... e) Precisión.....f) Exactitud..... G) Honradez Intelectual..... h) Libertad de Pensamiento..... i) Libertad de Crítica.....

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02



## APRENDIZAJE DE SÓLIDOS NO DEFORMABLES

8. En el movimiento de traslación de un sólido, defina, simbolice, grafique y determine las unidades de medida, de las siguientes magnitudes: a) vector posición de un cuerpo en el plano y en el espacio ..... b) Vector desplazamiento en el plano y en el espacio ..... c) Vector velocidad ..... d) Vector aceleración ..... e) escalar rapidez ..... f) Vector velocidad instantánea.....g) Ecuación de la trayectoria en función del tiempo.....

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

9. Del ítem anterior ¿Qué magnitud es objeto de estudio de la Matemática, y cual de la Física?

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

10. ¿En qué aporta un objeto de estudio como el vector para comprender el movimiento, las fuerzas o la energía en mecánica de sólidos?

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

11. ¿Cuál es el área de la Matemática que tiene que estudiar para entender, analizar y evaluar la teoría de vectores?

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

12. La teoría de vectores es la gramática de Mecánica de Sólidos? Si..... No.....

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

13. ¿En qué aspectos, la Matemática aporta con sus signos, símbolos y operaciones al estudio de Mecánica de Sólidos? Medir magnitudes: a) vectoriales.... b) Escalares....

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

14. El estudio de la Mecánica de Sólidos comprende: a) Energía Nuclear, b) Métodos Matemáticos aplicados a la Mecánica de Sólidos, c) Fuerzas, energías, ..... d) potencias, ..... e) dilataciones ....., f) fuerzas gravitacionales ....., g) movimientos ....., h) árboles ....., i) el movimiento del corazón .....

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

15. En la investigación de los diferentes objetos en el área de Mecánica de Sólidos, ¿qué ciencias son importantes combinar para tener éxito: a) Matemáticas ....., b) Física ....., c) Informática ....., d) Química Inorgánica ....., e) Biología.....

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

16. Diseñar un péndulo para calcular la fuerza de gravedad en un punto del entorno del aula.

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

#### **INTERDISCIPLINARIDAD**

17. Elaborar un perfil de proyecto para observar el tipo de modelo pedagógico que aplican los profesores en tres colegios de la ciudad de Loja, escogidos aleatoriamente.

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

18. Establecer los criterios sub criterios e indicadores para determinar la calidad de la educación a nivel institucional, en el entorno de aprendizaje y en cada situación de aprendizaje de Mecánica de Sólidos.

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

19. Elabore un Plan curricular para un curso en sólidos no deformables

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

20. Establezca los elementos para un diseño curricular en sólidos no deformables.

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

21. Proponga un modelo organizacional curricular para llevar adelante un campamento de exposición de trabajos y conferencias en el entorno social en el ámbito de sólidos deformables.

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

22. Realice un estudio de pertinencia social de la asignatura de Mecánica de Sólidos, que comprenda el marco científico, el desarrollo tecnológico,, actores y sectores

interesados y las características de la formación que debe tener un estudiante que se prepara para ser docente en esta asignatura.

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

23. Genere una propuesta de calidad de los aprendizajes en Mecánica de Sólidos que tengan criterios, indicadores y estándares.

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

#### **TRANSDISCIPLINAR**

24. Generación de proyectos sobre tratamiento de desechos sólidos en cooperación con el Municipio de Loja, de tal manera que el proyecto contenga: a) tema, b) pregunta de investigación, b) marco teórico, c) metodología, c) cronograma, d) presupuesto y e) bibliografía. Y estén referidos a sólidos elásticos, plásticos, viscosos y visco elásticos.

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

25. Sugiera un plan para incluir a un sector social en el proyecto de tratamiento de desechos sólidos que contenga: determinación geográfica de la comunidad meta, b) indagación de líderes comunitarios, c) taller de capacitación, d) realización del autodiagnóstico comunitario sobre desechos sólidos, e) determinación y priorización de problemas, f) caracterización de potencialidades para la solución, g) capacitación sobre las alternativas de solución, estructuración del proyecto operativo, h) determinación del proceso de seguimiento y devolución de la información.

Logro previsto	En proceso	En inicio	Previo al inicio
07-10	05- 06	03 – 04	00 - 02

## **ANEXO Nº 07 PROPUESTA ALTERNATIVA**

### **MODELO PEDAGÓGICO TRANSDISCIPLINAR COMO ALTERNATIVA PARA**

### **MEJORAR LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN LA CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS.**

#### **1. DESDE EL PROYECTO POLÍTICO DE PAÍS UN MODELO PEDAGÓGICO TRANSDISCIPLINAR ES POSIBLE**

En el Ecuador el proyecto político está marcado claramente en la Constitución 2008 y en la Ley Orgánica de Educación Superior 2010.

El nuevo marco legal genera desde lo jurídico cambios significativos en el sistema de educación superior, en los siguientes aspectos:

En la gobernanza, sobre la rectoría del sistema de educación superior, se rompe con el corporativismo, que era la tónica hasta entonces, recordemos el antiguo CONESUP, organizado como unidad de diversas acciones de dirección, coordinación y control, un tanto independiente del poder central. Ahora esta rectoría recae en el Consejo de Educación Superior (CES); Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (SENESCYT), el Consejo de Evaluación, Acreditación, y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES). En las universidades los Organismos Colegiados Académico Superiores (OCAS), rectores y autoridades académicas.

En lo doctrinario del marco jurídico, la Universidad se la concibe como bien público, y por tanto con autonomía responsable para prodigar a los ecuatorianos una educación de calidad para el nuevo régimen de economía: el Buen vivir, en armonía con la naturaleza, que tiene derechos constitucionales.

En la academia, se han establecido normativas que unifican planes y diseños curriculares, organización del conocimiento, régimen académico y valoración del posgrado de los docentes para laborar con esa calidad en las universidades.

En este marco se exige que cada universidad o carrera universitaria tenga claro su modelo pedagógico que articule la formación con las políticas del buen vivir y el régimen de desarrollo.

#### **2. EL PROYECTO POLÍTICO EDUCATIVO.**

En el Ecuador son actores del desarrollo:

- El poder conformado por las diferentes entidades del Estado.
- El saber, constituido por las instituciones de educación superior.
- La producción, generada por entidades sociales que congregan a los diferentes medios de producción.
- La ciudadanía representada por las diferentes formas de organización.

La responsabilidad social de las instituciones del Estado:

Una institución universitaria de bien público tiene una responsabilidad social dada por el impacto que produce en diferentes aristas:

Internos de tipo laboral y ambiental, externos que marcan las relaciones con la sociedad, educativos expresada en la formación del talento humano; y, los impactos cognitivos por el nivel de desarrollo de la ciencia y la investigación.

La finalidad de la educación superior:

Ecuador, Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 constitucionaliza la finalidad de la educación superior en los siguientes ejes de acción:

- La formación académica y profesional con visión científica y humanística.
- La investigación científica y tecnológica.
- La innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas.
- La construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

El régimen de desarrollo:

En referencia a Ecuador, se ha convenido observar como dimensiones que lo conforman:

- a. La estructura del Estado,
- b. Constitución de la república del Ecuador,
- c. Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017
- d. Agenda zonal 7 para el buen vivir 2013-2017
- e. Plan de desarrollo y ordenamiento territorial 2012-2022, para el caso de Loja, lo propio para el Oro y Zamora Chinchipe.
- f. Plan estratégico de desarrollo de la UNL 2014-2018.

### **3. DISEÑO CURRICULAR TRANSDISPLINAR**

#### **1.1 MARCO TEORICO REFERENCIAL**

Sustento teórico epistemológico asumido.- Es el análisis ontológico, epistemológico, metodológico y axiológico del diseño curricular en los siguientes términos:

- Sobre la investigación científica y su resultado la ciencia, analizar las experiencias en su construcción y re-crearla contextualmente. Desarrollando las competencias indagativa, argumentativa e innovativa.
- Sobre el desarrollo tecnológico en comunicación e información, incursionar seriamente en su aprendizaje, estudiar los niveles que le preceden: epistemológico, teórico, metodológico y técnico y que su generosidad en la resolución de tensiones y problemas se la aproveche con eficiencia.
- Respecto de las relaciones sociales pedagógicas, diversificarlas más allá del aula, para empoderar a actores y sectores sociales de la Zona 7, de valores científico técnicos a sus actos productivos y de servicios.
- Las carreras universitarias son arietes esenciales de la universidad, concebida como fuerza de producción y servicios, pueden instalar situaciones

de aprendizaje en comunidades, recintos, cantones, parroquias, barrios, centros de producción, unidades de servicio, etc.

- La Zona 7 con sus diferentes contextos del aprendizaje. El sujeto de la educación, como base del proceso de construcción del aprendizaje. La participación del sujeto del aprendizaje en la construcción socio histórica y cultural de la región.
- Desarrollo socioeducativo del aprendizaje como principio integrador del saber con valores, emociones y actitudes de los sujetos de la educación y los actores y sectores sociales.
- La carrera universitaria como bien público, que interactúa con los procesos existenciales y axiológicos de la ciudadanía para aportar en valores agregados mediante la interrelación de las funciones sustantivas de la universidad de docencia, investigación, vinculación social y gestión.

### **Campo contextual problemático**

- Fundamentar científicamente los saberes ancestrales e incorporarlos a la cultura científica en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, la soberanía alimentaria, para el Buen Vivir. Los conocimientos ancestrales que poseen las personas comprendidas entre los 15 y 20 años, sobre la naturaleza, sus magnitudes y mediciones, están teñidos de ideología. Se piensa; por ejemplo, que ninguna hoja de un árbol se puede mover sin el Permiso Divino; el ser humano, la lluvia, el agua, la producción, los procesos físicos y químicos en último término se los encomienda a la bondad de un Ser Superior o al destino.
- *Vincular las tecnologías de punta a los aprendizajes en la zona 7 para garantizar respuesta apegada a la verdad en física y matemáticas*
- *Incluir las tendencias de desarrollo local, sectorial y regional en los campos de estudio y actuación de la profesión, ampliando la igualdad e inclusión social y Disminuyendo las brechas existentes a nivel de etnia, género, edad y discapacidad en los beneficios de la educación.*
- Los actores y sectores vinculados a la educación en matemáticas y física hay que integrarlos al *campo de estudio para disminuir carencias endémicas como: empoderamiento científico y tecnológico; deficiente conocimiento teórico, procedimental y técnico-instrumental; práctica de procesos y procedimientos para la producción del saber con estrategias creativas y colaborativas; formación para la gestión y el aprendizaje situado en el contexto.*
- La educación en matemáticas, física, química y biología y ciencias experimentales es un factor determinante para alcanzar el Buen Vivir en el Territorio, situación que exige más docentes, democratización del conocimiento científico y aplicación de las políticas de Estado en lo referente a educación de las ciencias, la tecnologías de información y comunicación y de aquellas que ayudan a la producción del aprendizaje.

- Los estudiantes en la región en matemáticas y física y ciencias conexas requieren convertirse en gestores del aprendizaje con metodologías y técnicas de planificación, coordinación, acompañamiento y evaluación del proceso formativo en escenarios de aprendizajes significativos, metacognitivos, disciplinarios, multidisciplinarios, interdisciplinarios y transdisciplinarios.
- Seleccionar, organizar y aplicar la información científica y técnica informatizada tiene más de una carencia en los estudios de matemáticas y física en la región y su aplicación en la resolución de problemas, en el manejo de herramientas tecnológicas como WebQuest, Droopox, ChemLab, Geogebra, Modele, redes sociales de investigadores, buscadores, Correo Electrónico, bibliotecas virtuales y otros recursos TIC.
- El estudio de los problemas socio educativos del contexto, como práctica de investigación-acción derivará en la construcción de ambientes y escenarios educativos con características de armonía, flexibilidad, colaboración, democracia; constituyéndose así en verdaderas comunidades de aprendizaje
- Innovar el currículo para la formación en matemáticas y física para introducir la construcción de nuevos saberes y conocimientos reflexivos, contextualizados y participativos, que posibilite la flexibilización de las lógicas del conocimiento, de la profesión y de la convivencia ciudadana en función de una investigación permanente de sujetos y ambientes de aprendizajes.
- Innovar la didáctica para el aprendizaje en matemáticas y física, en la línea tutorial-orientadora, que genere sistemas de acompañamiento colaborativo basados en las trayectorias e itinerarios estudiantiles, y en los principios de reconocimiento de la diversidad y la interculturalidad con el acúmulo de creatividades, en el marco de los valores ciudadanos y de su integración social.
- Desarrollar la investigación en Pedagogía de las Ciencias formales y fácticas; mejorar los currículos que actualmente están organizados por contenidos fragmentados y descontextualizados, siguiendo la lógica de la Aritmética y el Álgebra de Baldor en Matemáticas, en Física se trabaja con los estrechos resúmenes que traen los libros de Física de la Colección Schaum por ejemplo.
- El conocimiento es una co-construcción socio-cultural que surge de las interacciones comunicativas, que los seres humanos van elaborando a lo largo de su vida, generando un acumulado histórico de conocimientos que van El horizonte de la complejidad sistémica, planteado por el filósofo Edgar Morín, aporta al campo de la educación nuevas
- El aprendizaje en red rescata las interacciones e interconexiones sociales con los entornos contextuales para emprender proyectos de investigación y trabajo comunitario en la dirección de potenciar el ambiente y el buen vivir de los seres humanos.
- El aprendizaje abierto, creativo y orientado hacia la incorporación del valor social del conocimiento; tiene la particularidad de construirse de forma colaborativa y conectada en la práctica educativa con la comunidad. Cobo

(2010), plantea las dimensiones eco-info-bio-nano-cogno, en el aprendizaje. y las comunidades de aprendizaje.

- Identificación y comprensión de las dimensiones biológicas, socio-afectivas, políticas y culturales que intervienen en el aprendizaje. Para ello, el conocimiento se organiza a partir de las teorías de la ecología de desarrollo humano, así como de los ejes que constituyen la neurociencia educativa referidos a la plasticidad del cerebro, la primacía de las emociones, la unidad de éstas con el cuerpo y la mente en el proceso de aprendizaje a lo largo de la vida; y, los mecanismos y hábitos de percepción, toma de decisiones y de acción que se encuentran por debajo de la conciencia; así como, la re flexibilidad de su propia práctica de construcción, de su subjetividad e identidad en el marco del reconocimiento de las dimensiones socio-afectiva, emocional y cultural.

## **DEFINICIÓN TRASNDISPLINAR DE LA PROFESION**

La Carrera de Físico Matemáticas estudia los principios teóricos y epistemológicos de las Ciencias de la Educación de las matemáticas y la física ; los problemas y fenómenos que tienen explicación científica, a través de la Física, Química, Matemáticas, desde una visión holística, humana, axiológica y ambientalista, en el dintorno de los paradigmas ecológico, conectivista y complejidad sistémica; que inciden en la realidad socio educativa de los sujetos de aprendizaje de la educación básica superior, Bachillerato General Unificado y bachillerato técnico en el contexto nacional y local, para la formación personal y el desarrollo profesional del docente y la transformación de las instituciones educativas en relación a los modelos de gestión y estándares de calidad del Estado, poniendo énfasis en la potenciación de las capacidades para el manejo del lenguaje con rigurosidad científica, la demostración práctica del conocimiento científico en ambientes específicos, dominio de las TIC y de técnicas y estrategias metodológicas propias de la Pedagogía de las Ciencias formales y fácticas

Interviene en la formación profesional un campo de estudio y un campo de actuación. El campo de estudio comprende los conocimientos científicos: Física, Química, Matemáticas, Biología y Pedagogía.

El campo de actuación comprende geográficamente las nueve zonas de planificación del Ecuador y específicamente la zona 7, que la integran las provincias de Loja, Zamora Chinchipe y El Oro, en las que se encuentran seres humanos a los que la Constitución de la República del Ecuador, a través del Plan Nacional del Buen Vivir, brinda la oportunidad de mejorar sus condiciones de vida mediante la aplicación de políticas de Estado bien definidas; entre ellas la educación como prioritaria.

En la zona de planificación 7 se encuentran los actores y sectores sociales que directa e indirectamente están involucrados con los profesionales de la educación en esta Carrera; seres humanos y/o personas jurídicas que copan el espacio de formación académica (formal, informal y no formal) comprendidos desde la Educación General Básica superior y el Sistema de Educación .

### **1. Sociedad contemporánea y política Educativa.**



Núcleo que permite al futuro profesional hacer un acercamiento a la realidad educativa nacional, partiendo del conocimiento de los contextos e interrelaciones productivas sociales, culturales y política educativa; sin perder de vista lo que muestra un entorno globalizado en el que la tecnología abre muchas posibilidades de aprendizaje y comunicación.

## **2. Ecología del Desarrollo Humano y Aprendizaje.**

El docente dirige su labor hacia grupos de individuos de diferente edad y condición, por ello se hace necesario que conozca los procesos del desarrollo humano desde diferentes puntos de vista como: cronológico, anatómico, psicológico y social; dentro de su entorno; de modo que pueda orientar su actividad docente al tiempo que potencia las capacidades de sus estudiantes, permitiéndoles el logro de aprendizajes por comprensión y análisis de las diferentes realidades y a la luz de la ciencia.

## **3. Experiencias de aprendizaje: Abordajes pedagógico-curriculares y didácticos contextualizados e inclusivos.**

La formación docente en la nueva propuesta de Carrera, en base a los nuevos horizontes epistemológicos fomenta el quehacer educativo en las teorías de educación y el aprendizaje; junto con sus prácticas específicas de didáctica de las ciencias y con una visión de la realidad cambiante en la que se hace necesario la aplicación de nuevos recursos y estrategias metodológicas como el uso y aplicación de las TICs, herramientas de conectividad entre la ciencia y los actores del hecho educativo.

## **4. Investigación.**

En la actualidad, la realidad educativa nacional propone nuevos retos al docente al abrirle tareas de investigación, gestión y administración educativas; por ello existe la necesidad de que los profesionales en docencia tengan dominio en los procesos de investigación de modo que puedan orientar a los estudiantes a la realización de prácticas de investigación-acción, como estrategias de aprendizaje.

## **5. Gestión escolar y comunidades de aprendizaje.**

La formación del profesional de la educación responde a las exigencias de la comunidad en función de las políticas del Plan Nacional del Buen Vivir, que priorizan sectores estratégicos, entre ellos la educación. La nueva formación del docente requiere que las IES le brinden el soporte académico necesario de modo que pueda ejercer el liderazgo no solo al interior del aula, sino en la institución y la comunidad; además, deberán proporcionar las herramientas necesarias para que sean capaces de diseñar, gestionar y evaluar modelos pedagógicos y estrategias didácticas, que procuren una práctica educativa para la igualdad, la diversidad y la inclusión. Un docente así formado, requiere manejar con solvencia las TICs, para su aplicación en los procesos educativos y transformación de la realidad del entorno.

## **6. Formación de la persona y desarrollo profesional del docente.**

La utopía del nuevo docente es, responsabilidad de las Instituciones de Educación Superior; la realidad educativa demuestra que el maestro se constituye en modelo para sus estudiantes, en tal razón su formación persona y desarrollo profesional deberán ser muy estrictos. Dentro de la estructura académica del currículo se deberá hacer énfasis en la potenciación de las capacidades para el manejo del lenguaje, en todas sus formas; sensibilizar al futuro docente en lo que es la apreciación artística y el conocimiento de culturas y sociedades como parte de su formación profesional.

Los valores que cada individuo posee y sus implicaciones se potenciarán en el docente ya que en la cotidianidad de su trabajo es su ejemplo y su práctica lo que, como currículo oculto, calará en la formación de los estudiantes; la ética profesional y el manejo de los idiomas también deberán estar presentes en su formación profesional.

### **PERFIL DE EGRESO TRANSDISCIPLINAR COMPETENCIAS BASICAS**

- El desarrollo de capacidades y actitudes para consolidar sus valores referentes a la pertinencia, la conciencia, la participación responsable, la honestidad y otros. Actúa con una axiología y ética propia de un docente profesional Ciencias Experimentales, que lo hacen merecedor del aprecio, consideración y estima como docente.
- Realiza su práctica docente en pedagogía de las matemáticas y física en el marco de las tensiones e interacciones sociales, las políticas nacionales de educación y la problemática global de la realidad social del Ecuador y de la zona 7.
- Ejecuta el accionar docente en física y matemáticas con fundamentos básicos e instrumentos del conocimiento, centrados en la comunicación, el lenguaje y las nuevas tecnologías de información y comunicación TIC.
- Diseña, orienta y dirige propuestas educativas innovadoras en pedagogía de las Ciencias Experimentales con fundamentos filosóficos, epistemológicos, pedagógicos, históricos, contextuales y sociológicos.
- Cumple y hace cumplir, en sus funciones como Pedagogo de las Ciencias Experimentales, la legislación educativa vigente de la república del Ecuador, configurando espacios de pertinencia, equidad, justicia y veracidad.
- Gestiona, dirige y evalúa aprendizajes de ecuaciones funcionales para facilitar herramientas lógico matemáticas para la investigación de los fenómenos físicos que se comportan como funciones.
- Desarrolla y evalúa aprendizajes de álgebra superior, entregando operaciones matemáticas generales para la investigación y la medición de la magnitud física.
  
- Diseña, orienta y evalúa aprendizajes de álgebra lineal, para la investigación de la magnitud en una dimensión.
- Desarrolla, investiga y evalúa aprendizajes de trigonometría plana y esférica para cuantificar objetos planos.

- Investiga, facilita y gestiona aprendizajes de cálculo diferencial e integral para la cuantificación de magnitudes y movimientos complejos.
- Investiga y desarrolla aprendizajes de geometría analítica para resolver problemas con magnitudes escalares y vectoriales.
- Desarrolla aprendizajes en matemática financiera para cuantificar magnitudes vinculadas a las finanzas públicas y privadas.
- Investiga y desarrolla prácticas de laboratorio en campos y objetos de la mecánica de sólidos, fluidos, magnetismo, electricidad, electromagnetismo, audición y óptica.
- Investiga y desarrolla prácticas de laboratorio en sistemas o campos de la físico química o atómica con propósitos formación educativa de aprendizaje.
- Aplica enfoques pedagógico didácticos pertinentes a la profesión de maestros para potenciar el aprendizaje de matemáticas y física .Diseña, gestiona, administra, dirige y evalúa el macro, meso y micro currículo para el proceso educativo en física y matemáticas, articulando formación, investigación y servicio comunitario.
- Aplica concepciones y prácticas de la pedagogía y didáctica crítica, experimentando alternativas cognitivas y tecnológicas bajo los principios de la pedagogía experimental y los métodos científico pedagógicos de las ciencias de la educación.
- Aplica teorías, modelos y tácticas de gestión, organización y administración de la educación, particularmente en el ámbito de la física y la matemática sobre hechos, procesos y resultados de la educación, desde la perspectiva filosófica y epistemológica cuantitativa y cualitativa, para innovar el aprendizaje y comunicar de manera formal e informal el saber de manera, crítica y creativa, vivir y convivir en grupos humanos cada vez más heterogéneos y capacidad para pensar, vivir y actuar con autonomía.

## **COMPETENCIAS PROFESIONALES**

- Dominio de teorías, sistemas conceptuales, métodos y lenguajes de integración del conocimiento, la profesión y la investigación.
- Vincula, en el ejercicio de su práctica en Pedagogía de las matemáticas y la física, a los actores y sectores sociales en proyectos de docencia, investigación, asesoría y servicio educativos formales, informales y accidentales.
- Explica metódicamente el estado del arte de las ciencias matemáticas y de la Física; desde su historia, contexto y marco epistémico.
- Genera y organiza equipos disciplinarios, multidisciplinarios, interdisciplinarios y transdisciplinarios, para el estudio, investigación y vinculación con la sociedad para el aprendizaje de las matemáticas y la física.
- Diseña, formula y planifica proyectos de potenciación educativa en matemáticas y física para compartir y colaborar con el aprendizaje de los actores y sectores sociales de la zona de planificación 7 y Ecuador.
- Desaprende, recrea y produce conocimientos vía investigación en pedagogía de las matemáticas y al física, mejorando los modelos pedagógicos, los planes

curriculares, la gestión curricular, el diseño curricular, los aprendizajes, la calidad, la didáctica, la pertinencia social y la formación de fragmentada a holística.

- Diseña, ejecuta y evalúa procesos educativos basados en problemas, significativos y contextuales, de conocimiento de la realidad educativa en matemáticas y física. para transformarla.
- Aplica didácticas para el aprendizaje teórico, práctico, autónomo personalizado en función de los estilos de aprender de cada estudiante.
- Interviene asertivamente en los procesos educativos, a través de metodologías, actividades, herramientas y recursos, para propiciar el pensamiento crítico, la creatividad, la metacognición y la prevención de futuras situaciones.
- Promueve comunidades de aprendizaje con otros docentes y en relaciones de cooperación y solidaridad con los miembros de las organizaciones y contextos de desarrollo educativo.
- Establece encuentros dialógicos para integrar lenguajes, saberes, culturas, para la transformación social.
- Propone escenarios, situaciones, acciones y relaciones que generan procesos de aprendizaje entre los sujetos de una comunidad de aprendizaje.
- Adapta los procesos y comunidades de aprendizaje para responder a la diversidad e interculturalidad de los sujetos.
- Reflexiona y autorregula el accionar pedagógico y personal para generar ambientes motivadores e integradores con un sentido de responsabilidad social y ético del entorno educativo.
- Promueve su desarrollo profesional sistemático y permanente propiciando procesos de flexibilidad sobre sus trayectorias de aprendizaje.
- Promociona comunidades de aprendizaje con otros docentes y relaciones de cooperación y solidaridad con miembros de organizaciones y contextos de desarrollo educativo.

### **COMPETENCIAS PARA LA TITULACIÓN**

- Formula y resuelve problemas educativos y del aprendizaje mediante la investigación-acción, desarrollando la capacidad de prevención de futuras situaciones en el uso del conocimiento.
- Formula, aplica y evalúa proyectos de investigación-acción orientados a la solución de los problema Educativos.
- Sistematiza la práctica de investigación-acción, desarrollando procesos de validación y retroalimentación con la comunidad, estable, siendo menos estrategias de intervención educativa.
- Aplicar estrategias de aprendizaje que permitan el desarrollo de las habilidades del pensamiento como el análisis, síntesis, caracterización, comparación y organización del conocimiento.

### **COMPETENCIAS COMO NÓMADA DEL CONOCIMIENTO**

- Es un nómada del conocimiento en matemáticas y física, no está limitado a una edad determinada ni a ser un trabajador del conocimiento para una edad determinada.

- Creativo, innovador, colaborativo y motivado.
- Utiliza la información y genera conocimientos en diferentes contextos.
- Altamente inventivo, intuitivo, capaz de producir ideas.
- Capaz de crear sentido socialmente construido.
- No sólo busca acceder a la información, procura utilizarla abierta y libremente.
- Creador de redes, siempre conectando a personas, ideas, organizaciones, etc.
- Capacidad para utilizar herramientas para resolver diferentes problemas.
- Alfabetizado digitalmente, comprende cómo y por qué funcionan las tecnologías digitales.
- Competencia para resolver problemas desconocidos en contextos diferentes.
- Aprende a compartir (sin límites geográficos).
- Se adapta a diferentes contextos y entornos.
- Consciente del valor de liberar el acceso a la información.
- Atento a los contextos y a la adaptabilidad de la información.
- Capaz de desaprender rápidamente, sumando nuevas ideas.
- Competente para crear redes de conocimiento horizontales.
- Con actitud al aprendizaje permanente y para toda la vida (formal-informal).
- Experimenta constantemente TIC (colaborativas).
- No teme el fracaso.

## **CAMPOS DE ACTUACIÓN DE LA PROFESIÓN**

Con la ciudadanía, particularmente la juventud en las modalidades de educación formal, no formal e informal en el espacio comprendido entre la Educación General Básica superior y el sistema de educación universitario del Ecuador en las 9 zonas, 1134 distritos ,11.000 habitantes promedio por distrito.

En la Zona de planificación 7; Loja. El Oro y Zamora Chinchipe, con 19 distritos y 166 circuitos, en los siguientes ámbitos:

Educación básica superior

Bachillerato en ciencias

Bachillerato, técnico

Repotenciación de colegios técnicos, bachilleratos complementarios: técnicos, productivo, artístico.

Bachillerato Internacional

Mejoramiento pedagógico, unidades educativas del milenio.

## **MERCADO LABORAL**

- Docencia en establecimientos de bachillerato
- Docencia en instituciones educativas públicas y privadas de educación básica superior y bachillerato.
- Profesor de física
- Profesor de matemáticas
- Profesor de dibujo
- Profesor de laboratorio de física y matemáticas
- Profesor de termodinámica
- Profesor de físico química
- Diseño y cooperación en proyectos de innovación educativa en pedagogía de las matemáticas y la física.
- Asesoría y servicios educativos; nivelación de conocimientos, recuperación, mentorías, consultorías en el campo educativo.
- Elaboración de proyectos de desarrollo institucional, plan educativo institucional, planes operativos, proyectos para creación de instituciones educativas.
- Administrar instituciones educativas públicas y privadas
- Elaboración, ejecución y gestión de proyectos de investigación educativa.
- Participación en equipos inter y multidisciplinarios en los componentes relacionados al ámbito educativo.
- Gestionar investigaciones básicas y aplicadas.
- Desarrollar procesos tecnológicos para la docencia en matemáticas y física.
- Laborar en proyectos inter y transdisciplinarios relacionados con la educación en física y matemáticas a nivel local, regional, nacional e internacional.
- Generar, difundir y aplicar el conocimiento, en proyectos de cooperación social para potenciar el aprendizaje de la física y las matemáticas. Para entender mejor, cualitativamente, el mundo en que vivimos.
- Trabajar autónomamente generando conocimiento en pedagogía de la física y las matemáticas para ayudar al buen vivir de la humanidad.

## PLAN DE ESTUDIOS

### FORMACIÓN BÁSICA: PRIMERO, SEGUNDO, TERCERO Y CUARTO SEMESTRE.

OBJETIVO: conocer los logros fundamentales del pensamiento matemático y físico para diagnosticar la realidad educativa en este campo.

DESEMPEÑOS: Introduce los orígenes de las matemáticas y la física; Define significados; explica todo aquello que no enseñan en el colegio; Ilumina sobre los paradigma que estructuran las revoluciones científicas; Devela el razonamiento oculto que subyace en un resultado físico o matemático; Explora los últimos descubrimientos o lo que pasa en la educación en física y matemáticas.

### CARACTERÍSTICAS: DISCIPLINAR Y MULTIDISCIPLINAR

#### PRIMERO y SEGUNDO SEMESTRE

Filosofía	Pedagogía	Química	Física	Matemáticas	Investigación diagnóstica
-----------	-----------	---------	--------	-------------	---------------------------

#### TERCERO Y CUARTO SEMESTRE

Biofísica	Bioquímica	Matemática física	Física química	Lógica matemática	Psicolingüística educativa	Informática
-----------	------------	-------------------	----------------	-------------------	----------------------------	-------------

### CONDICIONES

- Abordaje de cada disciplina: en forma socio histórica por paradigmas
- Investigación: diagnóstica; de la situación educativa en físico matemáticas.
- Equipo docente: disciplinar y multidisciplinar.
- Unidad de apoyo: De diagnóstico e informática
- Funciones sustantivas: Empoderamiento teórico, investigación diagnóstica, vinculación social del estudiante como observador-indagador.

### FORMACIÓN PROFESIONAL

CARACTERÍSTICAS: Interdisciplinar.

**OBJETIVO:** Conocer para explicar y argumentar alternativas de innovación en el campo de la docencia en física y matemáticas.

**DESEMPEÑOS:** Pensar, ser, hacer y ver (la praxis docente).

**SEMESTRES:** quinto y sexto

## **INTERDISCIPLINAS**

- Régimen de desarrollo ecuatoriano y gestión de instituciones educativas.
- Modelo pedagógico y calidad de la educación institucional en matemáticas y física.
- Plan curricular y calidad del entorno de los aprendizajes en matemáticas y física.
- Gestión curricular y didáctica en matemáticas y física.
- Diseño curricular y pertinencia social en matemáticas y física.
- Aprendizajes de calidad y modos de formación educativa en matemáticas y física.
- Ética profesional del pedagogo en física y matemáticas en relación con el desempeño como investigador, gestor, científico y proyectista social comunitario.
- Investigación relacional sobre los aspectos psicopedagógicos, sociales y didácticos de la práctica docente en física y matemáticas.

## **CONDICIONES**

- Abordaje de cada interdisciplina: en forma socio histórica por paradigmas; seminario taller.
- Investigación: correlacional, expos, transversal, con propuestas alternativas.
- Equipo docente: interdisciplinar.
- Unidad de apoyo: investigación correlacional, e informática estadística.
- Funciones sustantivas: Empoderamiento teórico, investigación correlacional, vinculación social del estudiante como observador-indagador-argumentador-propositivo.



## **FORMACIÓN PARA LA TITULACIÓN**

**CARACTERÍSTICAS:** transdisciplinar.

**OBJETIVO:** Innovar la formación educativa en física y matemáticas mediante proyectos de cooperación y experimentación con los actores y sectores sociales interesados en potenciar los conocimientos y saberes de estas ciencias.

**SEMESTRES:** Séptimo, Octavo y Noveno.

### **SÉPTIMO**

- Perfeccionamiento de la alternativa.
- Construcción de nuevas alternativas.
- Elaboración del proyecto experimental para aplicar la alternativa en Modalidades como:

De cooperación; actualización y perfeccionamiento; educación no formal e informal; diseño curricular; gestión curricular; alternativas didácticas; aseguramiento de la calidad; recuperación pedagógica; asesoría pedagógica; mentorías; y, educación popular.

- Gestión con los sectores y actores involucrados en la cooperación
- Socialización de la alternativa en primera instancia.

### **OCTAVO**

- Experimentación de la alternativa en diversas situaciones o escenarios educativos.
- Valoración del de la efectividad. Análisis del antes y después.
- Socialización de los hallazgos en la comunidad educativa, impulsando innovaciones con la misma, con estrategias metodológicas numerosas.

### **NOVENO**

- Preparación del informe
- Valoración social del trabajo
- Evaluación institucional del informe

- Defensa
- Grado.

## CONDICIONES

- Abordaje: por proyectos de desarrollo socioeducativo
- Investigación: causa - efecto.
- Equipo docente: transdisciplinar (monitoreo y asesoría en el campo de aplicación).
- Unidad de apoyo: gestión de la innovación educativa.
- Funciones sustantivas: Investigación experimental; cooperación empoderamiento teórico y transformaciones educativas. Estudiante como observador- indagador-argumentador-propositivo

La Unidad desarrolla los siguientes talleres de apoyo al trabajo transdisciplinario (para certificaciones que mejoren la hoja de vida de profesores y estudiantes).

Econometría de la educación.  
 Informática estadística para análisis de resultados.  
 Proyectos de innovación educativa.  
 Pedagogía experimental.  
 Derecho educativo.  
 Técnicas de investigación de campo e instrumentos de medida.  
 Redacción científica y producción intelectual.  
 Comunicación educativa.

## SOCIALIZACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO TRANSDISCIPLINAR

**OBJETIVO:** Obtener actitudes favorables a entender y comprender el Modelo Pedagógico transdisciplinar.

**Modalidad:** seminario-taller.

**Fecha de realización:** del 14 al 16 de diciembre de 2016.

**Lugar:** Área de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja.

**Participantes:** Docentes y estudiantes de la Carrera de Físico Matemáticas en un número de 72.

### Eventos y horario

Miércoles 14 de diciembre de 2016 10h30 a 13h00:	Jueves 15 de diciembre de 2016 10h00 a 13h00	Viernes 16 de diciembre de 2016 10h30 a 13h00
---	---	--

<p>Responden a un pretest.</p> <p>Entrega de la programación del seminario taller: Modelo pedagógico transdisciplinar para la carrera de Físico Matemáticas de la Universidad Nacional de Loja.</p> <p>Resultados acerca de influencia del modelo pedagógico en la calidad de la educación superior</p>	<p>Presentación de conclusiones y recomendaciones resultantes de la investigación: El modelo pedagógico influye en la calidad de la educación superior en la carrera de Físico Matemáticas de la UNL</p>	<p>Análisis del modelo pedagógico transdisciplinar.</p> <p>Responden a un pos test.</p>
---	--	---

## PRETES Y POSTEST

ITEMES	En desacuerdo(1)	De acuerdo(2)	Completamente de acuerdo(3)
Se requiere que en la carrera el modelo pedagógico proporcione dirección, magnitud y sentido a la formación profesional de educadores en física y matemáticas	1	2	3
El mejoramiento de la calidad de la educación superior guarda coherencia con el modelo pedagógico. El examen de contenidos, las pruebas objetivas, la calificación de varios trabajos y la participación en el aula, ha sido la tónica para argumentar calidad. En detrimento de la práctica, la investigación y la vinculación social.	1	2	3
El plan curricular de la carrera en la dimensión macro tiene que considerar el régimen de desarrollo del país, la pertinencia social, el campo problemático y el perfil profesional articulador de la dimensión meso curricular de	1	2	3

plan de estudios y estructuras relacionales (malla); la dimensión micro curricular expresada en el sílabo de la disciplina, como planificación en función de las funciones de docencia, investigación, vinculación social y gestión.			
La calidad de la formación está centrada en criterios, sub criterios e indicadores de aprendizaje y en su aseguramiento intervienen tres aspectos: a) institucional; b) entorno del aprendizaje; y, calidad estándar en cada actividad de aprender.	1	2	3
La gestión curricular es función sustantiva de la universidad y de la carrera. Cero improvisaciones. Todas y todos generamos planificación, organización, dirección, asesoría, administración de recursos, evaluación, acreditación y formación de talentos.	1	2	3
La didáctica universitaria es la estrategia metodológica, procedimental, técnica e instrumental que garantiza las metas de calidad. Responde a preguntas del cómo aprende, como investiga, cómo produce conocimientos, cómo se vincula con la sociedad, cómo gestiona, como se empodera de valores.	1	2	3
El diseño curricular es una acción de innovación permanente que concibe al currículo como un constructo que se construye cotidianamente, centrado en la formación. Una formación básica disciplinar y multidisciplinar; seguido una formación profesional de tipo interdisciplinar y a continuación una formación para la titulación de carácter transdisciplinar de cooperación, ayuda mutua y reciprocidad en el impulso del régimen de desarrollo de la zona 7, sin limitar otras formaciones a condición de que el aprendiz sea protagonista de su devenir axiológico	1	2	3

La pertinencia social del diseño tiene que constituirse en el destino social a donde llegar, se demostrará por intermedio de la evaluación el sentido de acercamiento o alejamiento respecto del deber ser y, el ser y quehacer de la carrera; sus referentes son los conocimientos científicos y los saberes del entorno, el desarrollo tecnológico; las necesidades de los actores y sectores sociales; y, el tipo de formación con sus características de texto y contexto.	1	2	3
El aprendizaje basado en la interacción social y cultural, en la diversidad de paradigmas, como proceso de conectar nodos o fuentes de información, acaecidos en la investigación, la vinculación social y la gestión, debidamente planeados con criterios de calidad estándar, además contruidos por pedagogos e imbricados a los componentes estructurales de la formación educativa.	1	2	3

**CONSOLIDADO DEL PRETEST DE ACTITUDES SOBRE EL MODELO PEDAGÓGICO TRANSDISCIPLINAR PARA LA CARRERA DE FISICO MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.**

ESCALA/ ÍTEMS	FALSO	VERDADERO	COMPLETAMENTE VERDADERO
1	44	16	7
2	45	12	10
3	49	17	8
4	50	13	11
5	46	14	9
6	47	16	12
7	48	12	6
8	49	18	9
9	50	15	12
10	52	17	6
<b>TOTAL</b>	<b>480</b>	<b>150</b>	<b>90</b>

**CONSOLIDADO DEL POSTEST DE ACTITUDES SOBRE EL MODELO PEDAGÓGICO TRANSDISCIPLINAR PARA LA CARRERA DE FISICO MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

ESCALA/ ÍTEMS	FALSO	VERDADERO	COMPLETAMENTE VERDADERO
1	0	10	61
2	0	12	58
3	1	10	60
4	0	10	66
5	0	5	57
6	0	10	55
7	0	5	75
8	0	5	75
9	1	7	63
10	0	2	72
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>76</b>	<b>642</b>

## ANEXO Nº 08

### FICHA DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS POR LOS EXPERTOS



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
UNIDAD DE POSTGRADO  
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

#### FICHA DE VALIDACIÓN

##### I. DATOS INFORMATIVOS

APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE	CARGO O INSTITUCIÓN DONDE LABORA	NOMBRE DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	AUTOR DEL INSTRUMENTO
ESTRADA CARRASCO, MARCELA	UNMSM, Fac. Letras	Encuesta	Mg. Manuel Lizardo Tusa
Título: EL MODELO PEDAGÓGICO INFLUYE EN EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACION SUPERIOR DE LA CARRERA DE FISICO MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA. PERIODO 2016.			

##### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-40%	BUENO 41-60%	MUY BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1. Claridad	Esta formulando con lenguaje apropiado.					✓
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					✓
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					✓
4. Organización	Existe una organización lógica.					✓
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en calidad y en cantidad.					✓
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					✓
7. Consistencia	Basada en aspectos teóricos científicos					✓
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					✓
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					✓
10. Oportunidad	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado.					✓

##### III. OPINION DE APLICACIÓN

Aplicable ( ☒ )      Aplicable después de corregir (    )      No aplicable (    )

##### IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

Ciudad Universitaria			
LUGAR Y FECHA 11.10.2016	DNI 08435943	FIRMA DEL EXPERTO 	TELÉFONO 969960670





UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
UNIDAD DE POSTGRADO  
DOCTORADO EN EDUCACIÓN  
**FICHA DE VALIDACIÓN**

**I. DATOS INFORMATIVOS**

APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE	CARGO INSTITUCIÓN LABORA	O DONDE	NOMBRE INSTRUMENTO EVALUACIÓN	DEL DE	AUTOR INSTRUMENTO	DEL
TINOCO GOMEZ OSCAR RAFAEL	UNMSM		Encuesta		Mg. Manuel Lizardo Tusa	
TITULO: APLICACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO TRANSDISCIPLINAR PARA EL APRENDIZAJE DE MECÁNICA DE SÓLIDOS EN LOS ESTUDIANTES DEL SEMESTRE I DE LA CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS - UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, 2016.						

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-40%	BUENO 41-60%	MUY BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1. Claridad	Esta formulando con lenguaje apropiado.				✓	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					✓
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					✓
4. Organización	Existe una organización lógica.				✓	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en calidad y en cantidad.				✓	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				✓	
7. Consistencia	Basada en aspectos teóricos científicos					✓
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones				✓	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				✓	
10. Oportunidad	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado.					✓

**III. OPINION DE APLICACIÓN**

Aplicable ( ☒ )      Aplicable después de corregir (    )      No aplicable (    )

**IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN**

CIUDAD UNIVERSITARIA	UNMSM	08606920		993779844
LUGAR Y FECHA	DNI	FIRMA EXPERTO	DEL	TELÉFONO





UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
UNIDAD DE POSTGRADO  
DOCTORADO EN EDUCACIÓN  
**FICHA DE VALIDACIÓN**

**I. DATOS INFORMATIVOS**

APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE	CARGO INSTITUCIÓN DONDE LABORA	O	NOMBRE INSTRUMENTO EVALUACIÓN	DEL DE	AUTOR INSTRUMENTO	DEL
Manuel Lizardo Tusa	UNMSM		Encuesta		Mg. Sc Manuel Lizardo Tusa	
Título: APLICACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO TRANSDISCIPLINAR PARA EL APRENDIZAJE DE MECÁNICA DE SÓLIDOS EN LOS ESTUDIANTES DEL SEMESTRE I DE LA CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS - UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, 2016.						

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-40%	BUENO 41-60%	MUY BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1. Claridad	Esta formulando con lenguaje apropiado.					X
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					X
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
4. Organización	Existe una organización lógica.					X
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en calidad y en cantidad.					X
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					X
7. Consistencia	Basada en aspectos teóricos científicos					X
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					X
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					X
10. Oportunidad	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado.					X

**III. OPINION DE APLICACIÓN**

Aplicable (X)      Aplicable después de corregir ( )      No aplicable ( )

**IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN**

CIUDAD UNIVERSITARIA		FIRMA DEL EXPERTO	9999-50-269
LUGAR Y FECHA	DNI		TELÉFONO
Lima 07-11-2016	0876534		



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
UNIDAD DE POSTGRADO  
DOCTORADO EN EDUCACIÓN  
**FICHA DE VALIDACIÓN**

**I. DATOS INFORMATIVOS**

APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE	CARGO INSTITUCIÓN DONDE LABORA	O NOMBRE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	AUTOR DEL INSTRUMENTO
SACAZAR MEJIA JOSE ANTONIO	UNMSM	Encuesta	Mg. Sc Manuel Lizardo Tusa Tusa
Título: APLICACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO TRANSDISCIPLINAR PARA EL APRENDIZAJE DE MECÁNICA DE SÓLIDOS EN LOS ESTUDIANTES DEL SEMESTRE I DE LA CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS - UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, 2016.			

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-40%	BUENO 41-60%	MUY BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1. Claridad	Esta formulando con lenguaje apropiado.					✓
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					✓
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					✓
4. Organización	Existe una organización lógica.					✓
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en calidad y en cantidad.					✓
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					✓
7. Consistencia	Basada en aspectos teóricos científicos					✓
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					✓
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					✓
10. Oportunidad	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado.					✓

**III. OPINION DE APLICACIÓN**

Aplicable ( ☒ )      Aplicable después de corregir (    )      No aplicable (    )

**IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN**

CIUDAD UNIVERSITARIA			
LUGAR Y FECHA	DNI	FIRMA DEL EXPERTO	TELÉFONO
Lima, 06-11-2016	31619000		947035070





UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
UNIDAD DE POSTGRADO  
DOCTORADO EN EDUCACIÓN  
**FICHA DE VALIDACIÓN**

**I. DATOS INFORMATIVOS**

APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE	CARGO O INSTITUCIÓN DONDE LABORA	NOMBRE DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	AUTOR DEL INSTRUMENTO
Damian Nunez Edgar T.	UNMSM	Encuesta	Mg. Sc Manuel Lizardo Tusa Tusa
Título: APLICACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO TRANSDISCIPLINAR PARA EL APRENDIZAJE DE MECÁNICA DE SÓLIDOS EN LOS ESTUDIANTES DEL SEMESTRE I DE LA CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS - UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, 2016.			

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-40%	BUENO 41-60%	MUY BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1. Claridad	Esta formulando con lenguaje apropiado.				80	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				79	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					82
4. Organización	Existe una organización lógica.					84
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en calidad y en cantidad.					81
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90
7. Consistencia	Basada en aspectos teóricos científicos					91
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					93
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					91
10. Oportunidad	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado.					92

**III. OPINION DE APLICACIÓN**

Aplicable (X)      Aplicable después de corregir ( )      No aplicable ( )

**IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN**

CIUDAD UNIVERSITARIA	08056163	FIRMA DEL EXPERTO	980085413
LUGAR Y FECHA	DNI		TELÉFONO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
UNIDAD DE POSTGRADO  
DOCTORADO EN EDUCACIÓN  
**FICHA DE VALIDACIÓN**

**I. DATOS INFORMATIVOS**

APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE	CARGO INSTITUCIÓN DONDE LABORA	NOMBRE INSTRUMENTO EVALUACIÓN	DEL DE	AUTOR INSTRUMENTO	DEL
Teodoro Ruben Mesia Marañón	Doc. de UNMSM	Encuesta		Mg. Manuel Lizardo Tusa	
Título: APLICACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO TRANSDISCIPLINAR PARA EL APRENDIZAJE DE MECÁNICA DE SÓLIDOS EN LOS ESTUDIANTES DEL SEMESTRE I DE LA CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS - UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, 2016.					

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-40%	BUENO 41-60%	MUY BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1. Claridad	Esta formulando con lenguaje apropiado.				✓	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				✓	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					✓
4. Organización	Existe una organización lógica.				✓	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en calidad y en cantidad.				✓	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				✓	
7. Consistencia	Basada en aspectos teóricos científicos					✓
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones				✓	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.			✓		
10. Oportunidad	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado.				✓	

**III. OPINION DE APLICACIÓN**

Aplicable ( ✓ )      Aplicable después de corregir (   )      No aplicable (   )

**IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN**

CIUDAD UNIVERSITARIA	08845945	FIRMA DEL EXPERTO	TELÉFONO
LUGAR Y FECHA	DNI		
CV. 30 SET. 2016			